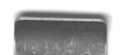

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 09076035 0



ZEITSCHRIFT

DES

OESTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS.

Redacteur:

Dr. WILHELM TINTER,

o. ö. Professor der Geodäsie und sphärischen Astronomie an der k. k. technischen Militär-Akademie.

XXIV. Jahrgang.

(Mit 55 Zeichnungsblättern in Quart und Folio und mit vielen in den Text gedruckten Holzschnitten.)

WIEN, 1872.

Eigenthum des Vereins. — Druck und Verlag der artistischen Anstalt R. v. Waldheim, Taborstrasse 52.
Vereinslocale und Secretariat: Eschenbachgasse 9. — Expedition: Schulerstrasse 13.

INHALT.

I. Heft.

II. Heft.

III. Heft.

IV. Heft.

V. Heft.

VI. Heft.

VII. Heft.

XII. Heft.

Seite

Abhandlungen.

Literarische Rundschau.

Recensionen.

Notizen.

XIII. Heft.

Abhandlungen.

Literarische Rundschau.

XIV. Heft.

Abhandlungen.

Literarische Rundschau.

XV. Heft.

Abhandlungen.

Kleinere Mittheilung.

Literarische Rundschau.

Recensionen.

Notiz

XVI. Heft.

XVII. Heft.

XVIII. Heft.

Namen- und Sachregister.

Seite

K.

L.

Seite

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

V.

W.

Hochbauten der österr. Nord-Westbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 1 und 2.)

Im Nachhange zu meinem am 15. April v. J. im österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine gehaltenen Vortrage erlaube ich mir in den Blättern 1 und 2 den geehrten Fachgenossen einige Skizzen der Hochbauten auf den Stationen der österr. Nord-Westbahn mitzutheilen.

Ich will in Kürze die Grundsätze erörtern, nach welchen bei der Projects-Verfassung und bei der Ausführung vorgegangen wurde, zuvor aber einen Blick auf die Situation und die Trace der Bahn selbst werfen.

Situation.

Die Hauptlinie der österr. Nord-Westbahn beginnt in Wien mit dem Bahnhofe in der Brigittenau, übersetzt in der Nähe des Nussdorfer Spornes die Donau und schliesst sich in Jedlersee an die Floridsdorf-Stockerauerbahn an, welche durch die österr. Nord-Westbahn von Jedlersee bis Stockerau von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn-Gesellschaft käuflich erworben wurde.

Von Stockerau durchzieht die Bahn Niederösterreich in nordwestlicher Richtung über Hollabrunn und Retz durch schönes Wiesen- und Weinland nach Znaim; vor Erreichung letzterer Stadt übersetzt sie auf einem 240 Meter langen, 55 Meter hohen Viaducte den Thajafluss und verbindet sich daselbst mit dem von Grussbach abzweigenden Flügel der k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, mit welcher ein gemeinschaftlicher Bahnhof errichtet wurde.

Sie durchschneidet sodann Mähren in beinahe nördlicher Richtung mit Berührung der Städte Budwitz und Trebitsch bis an die mährisch-böhmische Grenze in Iglau, wo sich abermals ein grösserer Bahnhof befindet.

Bei Iglau tritt sie in Böhmen ein, geht über Polna nach Deutschbrod, von dort im Sazawathale bis Světla, überschreitet bei Leština die Wasserscheide und zieht sich über Jenikau, Caslau und Kuttenberg nach Kolin, wo die österr. Staatsbahn übersetzt und in einem gemeinschaftlichen Bahnhofe mit derselben eingemündet wird; unmittelbar hinter dem Bahnhofe Kolin übersetzt sie die Elbe und mündet über Poděbrad und Nimburg nach Uebersetzung der Iser in die Station Jungbunzlau der Turnau-Kraluperbahn, welche vorläufig als Endstation der Hauptlinie der österr. Nord-Westbahn angesehen werden muss.

Ausser der Hauptlinie von 46·55 Meilen Länge besteht dieselbe noch aus folgenden Zweiglinien:

1. Die Zweiglinie von Zellerndorf über Pulkau nach Sigmundsherberg (Horn) an die Kaiser Franz Josefs-Bahn von 2·614 Meilen.

2. Die Zweiglinie von Deutschbrod über Chotěboř, Hlinsko und Chrudim nach Pardubitz an die süd-norddeutsche Verbindungsbahn (12·182 Meilen).

3. Die Zweiglinie von Gr.-Wossek über Chlumetz, Neubidžow, Paka und Arnau nach Trautenau an den Liebauer Flügel der süd-norddeutschen Verbindungsbahn (17·009 Meilen).

Von der ad 3 angeführten Zweiglinie ästen noch folgende Flügelbahnen aus:

a) Von Wostroměř nach Jičin (2·278 Meilen).
b) Von Pölsdorf nach Hohenelbe (0·577 Meilen).
c) Von Trautenau nach Freiheit (1·346 Meilen).

Das ganze Netz der österr. Nord-Westbahn hat somit incl. des von der Betriebsstation Rossitz nach dem Bahnhofe Pardubitz abzweigenden Flügels von 0·37 Meilen eine Gesammtlänge von 82·926 Meilen.

Die Bahn wurde im Jahre 1868 concessionirt; im Herbste desselben Jahres wurden die ersten Vorarbeiten gemacht und schon im November 1869 wurde die 4·1 Meilen lange Theilstrecke von Kolin bis Goltsch-Jenikau und so nach und nach bis zum 1. Juni 1871 die Hauptbahn von Znaim bis Jungbunzlau und die Zweiglinien Deutschbrod-Pardubitz und Gr.-Wossek-Trautenau, im Ganzen 63·0 Meilen dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Am 1. November v. J. wurde die Strecke Stockerau-Znaim ebenfalls eröffnet und dadurch Wien durch einen Schienenstrang mehr mit dem nördlichen Theile der Monarchie verbunden. Die Abfahrt wird vorläufig vom Nordbahnhofe aus geschehen.

Die Flügelbahnen sub *a*, *b*, *c*, werden sämmtlich noch im Laufe des nächsten Monats fertig und ist sichere Aussicht vorhanden, dass am 1. Juni dieses Jahres die Locomotive über die bereits vollständig fundirte neue Donaubrücke in den Bahnhof der österr. Nord-Westbahn in der Brigittenau einlaufen wird.

Es ist dies, die Kürze der Zeit berücksichtigt, soviel mir bekannt, verhältnissmässig die grösste Leistung, welche bis jetzt eine Bahngesellschaft in Oesterreich vollbracht hat.

Elbethalbahnen.

In Kürze sei noch bemerkt, dass die am 25. Juni 1870 allerhöchst concessionirten Elbethalbahnen, welche mit der österr. Nord-Westbahn vereinigt wurden und die Linien:

a) von Nimburg an die Reichsgrenze bei Tetschen mit einer Abzweigung nach Prag,

b) von Hlinsko über Wildenschwert an die Staatsbahn und von dort an die Reichsgrenze bei Niederlipka nebst einer Zweiglinie von Geyersberg über Königgrätz nach der Station Chlumetz der österr. Nord-Westbahn umfassen, der letzteren erst die volle Bedeutung verleihen werden, indem dadurch Wien nochmals directe mit Prag und mit 2 Punkten der Reichsgrenze, nämlich bei Tetschen im Anschlusse an die sächsiche Staatsbahn und bei Niederlipka mit den preussischen Bahnen verbunden wird.

Für Wien hat diese Bahn namentlich durch die directe Verbindung des Waldenburger Schwarzkohlen- und des

Duxer Braunkohlen-Reviers mit der Residenzstadt eine erhöhte Bedeutung.

Zahl der Stationen.

An dem alten nun beinahe gänzlich vollendeten Netze der österr. Nord-Westbahn liegen: 51 Zwischenstationen, 8 Anschlussstationen an fremde Bahnen u. z.

Jedlersee, Sigmundsherberge (Horn), Znaim, Kolin, Jungbunzlau, Rossitz (Pardubitz), Parschnitz,

6 Abzweigstationen u. z.

Zellerndorf, Deutschbrod, Gr.-Wossek, Wostromeř, Pölsdorf, Trautenau,

4 Endstationen: Wien, Jičin, Hohenelbe und Freiheit, zusammen 74 Stationen.

Es würde zu weit führen, wollte ich hier die Gesammtanlage dieser Stationen eingehend behandeln. Es möge die Angabe genügen, dass die Stationslänge von der IV. zur I. Classe von 500 Meter auf 750 Meter wächst und dass die grösseren Bahnhöfe, z. B. Znaim und Iglau eine Länge von 1100 Meter haben.

Jede Station mit Ausnahme der Haltstellen ist für den Personen-, Gepäck- und Güterverkehr eingerichtet und das System acceptirt, wornach der Güterschuppen auf derselben Seite wie das Aufnahmsgebäude liegt.

In den kleinsten Verkehrsstationen befindet sich:

1 Aufnahmsgebäude,
1 Güterschuppen,
1 Passagierabort,
1 Hausbrunnen,
1 einfaches und
1 doppeltes Wärterhaus.

In den grösseren Verkehrsstationen kommen hiezu:

Verladeperrons,
Brückenwagen,
Kohlendepôts für Parteienkohle,
Viehhöfe,
Verladekrahne etc.

In den Wasserstationen kommt hiezu:

1 Wasserstation mit 2 Wasserkrahnen und
2 Entleerungsgruben.

In den Locomotivstationen:

1 Locomotiv-Remise,
1 Kohlenmagazin,
2 kleine Kohlenperrons,
1 grosse Drehscheibe
bei grossen Stationen
1 Wagen-Remise.

Die Anzahl und Grösse der einzelnen Gebäude richtet sich theils nach der Grösse des zu erwartenden Verkehrs, theils nach den Bedürfnissen des Betriebes, mit Bezug auf die Länge der Bahn.

Material.

Das Material, aus welchem die Hochbauten dieser Stationen construirt sind, war nach der geologischen Beschaffenheit des Bodens, welchen die lange Linie der Bahn durchschneidet, ziemlich verschieden.

In Niederösterreich bis zur mährischen Grenze incl. Znaim gibt es gute Ziegel, bei Reipersdorf guten Granit und grobkörnigen Sandstein; von Znaim durch ganz Mähren bis Iglau und von da auf der Hauptlinie bei Goltsch-Jenikau gibt es nur Granit und mit Ausnahme einiger höher gelegener Punkte gute Ziegel; in Kuttenberg gibt es guten Sandstein, in welchem das Bindemittel kohlensaurer Kalk ziemlich vorherrschend ist, auch gibt es hier gute Ziegel.

Die Strecke von Kolin bis Jungbunzlau ist am schlechtesten mit Materiale versehen; hier durchzieht die Bahn bis Poděbrad im Elbthal eine grosse Sandebene; von dort angefangen wird der Boden sehr fruchtbar und bildet eine grosse mit guter, schwarzer Humuserde überzogene Ebene; deren Untergrund, der Plänerkalk, ist bekanntlich ein, wegen leichter Verwitterbarkeit in feuchter Luft zum Mauern oberhalb des Grundes nicht gut geeignetes Gestein. Lehm ist zwar vorhanden, doch lässt die Qualität der erzeugten Ziegel manches zu wünschen übrig. Stein wird aus den Kuttenberger und Hořicer Brüchen, also ziemlich weit her bezogen.

Die Seitenlinie Deutschbrod-Pardubitz hat wegen ihrer hohen Lage am böhmisch-mährischen Scheidegebirge nur mageren Lehm; bei Zdirec ist weicher Sandstein, nur im Trockenen verwendbar; sonst ist nur Plänerkalkstein vorhanden, welcher bei Skuč schon bedeutend dicht und hart wird und zu Pflasterungen im Innern, zu Stiegenstufen und selbst zu Geräthschaften, wie steinerne Bänke und Tische, Tröge etc. verwendet wird.

In der Nähe von Chrudim bei Slatinau und Skrobat findet sich wieder ein sehr guter Sandstein in bedeutenden Quantitäten.

Der Flügel Gr.-Wossek-Parschnitz zeigt die besten Material-Verhältnisse. Wenn auch die Stationen Libnowes und Chlumetz noch theilweise bezüglich des Materials in die Kategorie der Linie Kolin-Jungbunzlau fallen, so werden doch die Stationen von Neubidžow bis Bělohrad incl. des Jičinerflügels von dem Hořicer Stein, der auch in der Nähe der Bahn bricht, gedeckt; ein compacter, fester, feinkörniger Sandstein, mit einer prachtvollen, gelblichen in's röthliche schillernden Farbe.

Die Stationen von Neupaka bis Trautenau haben alle in nächster Nähe den schönsten rothen und weissen Sandstein.

Ausführung.

Nach diesen Materialien hat sich die Ausführung gerichtet.

Es ist mir gelungen, überall dort, wo gutes witterungsbeständiges Material vorhanden war, den Ziegel oder Steinrohbau zur Anwendung zu bringen.

So sind die Gebäude von Neubidžow bis Bělohrad aus dem gelben Hořicer Sandstein, von Neupaka bis Trautenau das Flächenmauerwerk aus rothem, die Sockel, Brüstungen, Ecken, Gesimse, Thür- und Fenster-Einfassungen aus weissem Sandstein, ebenso in Jičin.

Ganz von Steinrohbau ist ferner noch die Station Chrudim ausgeführt.

Ich muss bemerken, dass ich bei Durchführung dieser Arbeiten im Materialbau gegenüber den einheimischen Arbeitskräften, welche gewohnt sind auch das schönste Hackelmauerwerk zu verputzen, einen ziemlich schweren Stand hatte, und dass es nur mit grosser Mühe und Festigkeit von Seite der ausübenden Organe, welche mich in meinem Bestreben redlich unterstützten, gelang dieses Resultat zu erzielen.

In Ziegelrohbau mit steinernen Sockeln, Gesimsen, Fenster- und Thüreinfassungen und Eckarmirungen (letztere bei einigen Stationen verputzt) sind hergestellt: die Stationen von Zellerndorf bis Znaim, ferner Schönwald, Iglau, Světla, Goltsch-Jenikau, Czaslau, Kuttenberg, Gr.-Wossek, Vlkava, Libnowes.

Waren gute Ziegel wenigstens in geringen Quantitäten zu beschaffen, so wurden Ecklesenen, Cordon- und Hauptgesimse, oft auch Fenster- und Thüreinfassungen von Ziegeln hergestellt, die Flächen des Erdgeschosses in Spritzwurf, und das 1. Stockwerk glatt verputzt. Nur in wenigen Fällen musste von dem Rohbau ganz abgesehen und der Steinbau durch Verputz imitirt werden.

Immer aber und an allen Gebäuden sind steinerne Sockel, beinahe durchgehends steinerne Brüstungen, bei den Aufnahmsgebäuden steinerne Thür- und Fenstergewände, Brüstungsgurten, Cordon- und Hauptgesimsplatten angewendet.

Ich hielt diese solide Ausführung bei der grösstentheils sehr exponirten Lage der Stationsgebäude nicht nur für zweckmässig, sondern auch in gewissem Sinne für ökonomisch, da sich die Erhaltungskosten dadurch wesentlich verringern.

Meine in dieser Beziehung gemachten Vorschläge wurden von der Bau-Direction und von der General-Bauunternehmung der österr. Nord-Westbahn bereitwilligst angenommen und ist auf diese Weise den Hochbauten der österr. Nord-Westbahn der solide sichere Bestand auf lange Jahre hinaus gesichert.

Aufnahmsgebäude.

Die Aufnahmsgebäude für Zwischenstationen zerfallen nach der Anzahl und Grösse der darin untergebrachten, öffentlichen Localitäten und Bureaux in IV Classen.

Die Rücksichten, welche theils auf die Ansprüche und Bedürfnisse der Landesbewohner, theils auf die Anforderungen des Betriebes, endlich auf die Erfordernisse zur Unterbringung der Beamten zu nehmen waren, machten es nothwendig, dass einzelne Classen in den Dispositionen der Locale nochmals variirt wurden; daher die Unterabtheilungen, welche auf Blatt 1 mit Buchstaben bezeichnet sind.

Die Hauptunterschiede wurden bedingt durch den Bedarf an Restaurationen in den Aufnahmsgebäuden.

Als Princip wurde festgehalten, dass ausser den Mittagsstationen und den Abzweigstationen in der Grösse der II. Classe *C* nur in solchen Zwischenstationen Restaurations-Localitäten angeordnet werden, welche entfernt von einer communizirenden grösseren Ortschaft gelegen sind; während überall dort, wo die Station in der Nähe der Ortschaft liegt, die Herstellung von Restaurationen der Privatindustrie anheimgestellt wurde.

In der That wurden bis jetzt bereits in 5 Stationen der österr. Nord-Westbahn in der Nähe der Aufnahmsgebäude Restaurationen durch Private errichtet.

Eine weitere Abweichung hatte ihren Grund darin, dass man aus Rücksicht auf einzelne ausgezeichnete Persönlichkeiten oder auf die besonderen Verhältnisse der Bewohner der Umgegend, selbst bei Gebäuden III. und IV. Classe einen besonderen Wartsaal II. Classe, den man sonst bei Gebäuden dieser Kategorie nicht findet, angebracht hat.

Es gibt nämlich in einer Gegend nur Herrschaftsbesitzer und Bauern, in einer anderen nur Fabriksherren und deren Arbeiter, und immer sind die Wünsche der ersteren an uns herangetreten, auch da, wo aus Verkehrsrücksichten nur Gebäude III. oder IV. Classe nöthig waren, für dieselben besondere Locale zur Verfügung zu stellen.

In der Regel geschah dann das in der Weise, dass die Bureaux der betreffenden Gebäude um einen Raum verringert und dieser zum Wartsaal I. und II. Classe eingerichtet wurde.

Innere Eintheilung der Aufnahmsgebäude.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die Aufnahmsgebäude vor Allem dem Zwecke der Personen- und Gepäckaufnahme entsprechen müssen.

Die zu diesem Zwecke dienenden Locale müssen ebenerdig gelegen, untereinander zweckmässig verbunden und endlich mit bequemen Ausgängen gegen die Bahnseite versehen sein.

Demnach befindet sich bei allen Aufnahmsgebäuden eine Vorhalle zur Vermittlung der Fahrkartenausgabe und der Gepäckaufnahme. Die Grösse dieses Raumes richtet sich natürlich ausschliesslich nach der Grösse und Bedeutung der betreffenden Bahnen. Nur bei den kleinsten Stationen IV. Classe ist hievon eine Ausnahme gemacht und man tritt hier durch einen hölzernen mit Glaslichten durchbrochenen Vorbau directe in den Wartsaal, von welchem aus auch die Fahrkarten gelöst werden können. Es ist durch einen Blick auf die Zeichnung sofort ersichtlich, dass diese Anordnung hier aus ökonomischen Rücksichten erfolgte.

Von der Vorhalle gelangt man entweder direct oder durch Vermittlung eines kurzen, hinlänglich breiten Ganges bequem in die Wartsäle und Restaurationen.

Diese Räume sind hinlänglich hoch und licht und jeder derselben hat einen directen Ausgang gegen die Bahn.

In den grösseren Stationen gruppiren sich um die Vorhalle noch Räume für den Portier und für den Tabak-Verschleiss.

Die innere Ausstattung aller von dem Publikum passirten öffentlichen Locale ist zwar einfach, aber doch so, dass eine Beschädigung nicht leicht möglich ist.

So sind z. B. die Wände in Vorhallen, Gängen, Wartsälen und Restaurationen bis auf Brüstungshöhe durchaus mit Holzvertäfelungen versehen, in einigen Vorhallen sind die Brüstungen von Stein.

Der übrige Theil dieser Locale ist mit einer einfachen Malerei in Wachsfarben ausgestattet.

Weiters sind im Erdgeschosse untergebracht die Bureaux für die Cassen, Gepäck, Telegrafen und Verkehrsdienst, deren Anzahl und Grösse sich nach dem Verkehr, den jede Station zu bewältigen hat, richtet. In kleinen Stationen sind in der Regel Casse und Telegrafenbureau zusammengezogen, so dass im Nothfalle 1 Beamter beide Zweige versehen kann.

Nur in den kleinsten Stationen fehlt ein besonderes Gepäckbureau. Bei den grösseren Stationen sind sowohl für den Stationsvorstand, als auch für die einzelnen Geschäftszweige besondere Localitäten vorgesehen.

In allen Aufnahmsgebäuden ist ferner ein kleiner beizbarer Raum *g* als Lampenkammer und als Depôt vorgedacht, der einen sehr nothwendigen Bestandtheil der ebenerdigen Räumlichkeiten bildet.

Ich will noch bemerken, dass das Aufnahmsgebäude in Znaim gemeinschaftlich mit der Staatsbahn benützt wird, indem die öffentlichen Localitäten gemeinschaftlich und nur die Cassen *b'* und die Bureaux *k'* und *g'* getrennt sind.

Zu den ebenerdigen Localitäten kommen in manchen Stationen noch die Restaurationsküchen, welche jedoch in der Regel im Souterrain angelegt sind, und nur aus localen Gründen bisweilen ins Erdgeschoss verlegt werden mussten.

Die Wohnungen der Bahnbeamten befinden sich im 1. Stockwerke der Aufnahmsgebäude.

Die Erfahrung lehrt, dass insolange als die ebenerdigen öffentlichen Locale keine zu grossen Dimensionen annehmen, es ökonomisch vortheilhaft ist, die Aufnahmsgebäude 1 Stock hoch aufzuführen und im 1. Stocke Beamtenwohnungen zu schaffen. Nur wenn die öffentlichen Locale zu grosse Dimensionen annehmen, ist es vortheilhafter, die Aufnahmsgebäude ebenerdig zu belassen und besondere Beamten-Wohnhäuser zu bauen.

In Befolgung dieses Grundsatzes werden daher auch bei beinahe allen europäischen Bahnen die kleineren Aufnahms-Gebäude mit einem Stockwerke aufgeführt und nur hie und da, — je nach Bedürfniss, einzelne Theile höher geführt.

Es ist zweckmässig, dass sodann die Wohnparteien einen besonderen Hauseingang erhalten, damit selbe mit den Passagieren in gar keine Berührung kommen.

Dieser Grundsatz, der bei den Aufnahms-Gebäuden der österr. Nord-Westbahn vollständig durchgeführt wurde, ist, meines Wissens, in Oesterreich nur bei den neuen Linien der Südbahn und der österr. Staatsbahn, sowie bei den neuen ungarischen Staatsbahnen zur Durchführung gelangt, während er auf den deutschen und französischen Bahnen nur in seltenen Fällen Beachtung findet.

Der leichten Vergrösserungsfähigkeit der Gebäude wegen wurde der Zugang zu den Parteienstiegen wo möglich an die Langseiten der Gebäude verlegt.

Von grösseren Aufnahmsgebäuden mit ebenerdigen Wartsaaltracten ist nur das mit der österr. Staatsbahn gemeinschaftliche, jedoch von der österr. Nord-Westbahn erbaute Aufnahms-Gebäude des Bahnhofes Znaim zu erwähnen.

Das in der Anschlussstation Altpaka errichtete Aufnahms-Gebäude wurde desshalb grösstentheils ebenerdig ausgeführt, weil die Beamten beider Bahnen in dem alten Aufnahms-Gebäude der süd-norddeutschen Verbindungsbahn, welches zu einem Wohn-Gebäude adaptirt wurde, untergebracht werden sind.

Beamten-Wohn-Gebäude.

Beamten-Wohn-Gebäude waren nur in solchen Stationen nothwendig, wo die Aufnahms-Gebäude nicht genügend Platz für die Unterbringung der Beamten geboten haben.

Auf der österr. Nord-Westbahn wurden je eines in den Anschlussstationen Kolin und Jungbunzlau, in ersterer Station 2 Stock hoch, in letzterer Station 1 Stock hoch nach den auf Blatt Nr. 1 gezeichneten Grundrissen aufgeführt.

Wohn-Gebäude für Diener.

Wohn-Gebäude für niederes Dienstpersonale wurden auf denjenigen Stationen erbaut, wo für den Zugförderungs- und Verkehrsdienst solches Personal stationirt werden musste. (Blatt Nr. 1 rechts unten).

So am Bahnhofe Wien, in der Locomotivstation Iglau, der Abzweigstation Deutschbrod und der Anschluss- und Endstation Jungbunzlau.

Waaren-Magazine.

Die Waaren-Magazine der österr. Nord-Westbahn sind entweder von Stein oder Holz hergestellt.

Bei den gemauerten sind die Wände bis $4\frac{1}{2}$ Fuss Höhe über den Fussboden im Aeussern und Innern in Stein- oder Ziegelrohbau ausgeführt, um ein Herabschlagen des Putzes durch angelehnte Gegenstände etc. unmöglich zu machen. Zuweilen sind dieselben im Innern auf diese Höhe auch mit Brettern verschallt.

Die Wände der hölzernen Güterschuppen bestehen aus starken verticalen Säulen, in deren Nuthen 2" dicke gehobelte und gefälzte Pfosten horizontal eingeschoben werden, nicht länger, als dass sie dem Drucke auch bedeutend schwerer angelehnter Gegenstände widerstehen, ohne sich auszubiegen.

Es sind durchgehends Schubthore angewendet, welche in Rollen entweder auf an den Fussboden angeschraubten Schienen laufen oder in solchen oben befestigten Schienen hängen. Letztere Construction wird beinahe durchgehends in Norddeutschland angewendet und bewährt sich gut, weil sich kein Schmutz zwischen Schiene und Fussboden legen kann, wie bei der ersten Gattung; nur ist es nöthig, dass die Thore zweiflügelig angeordnet werden, während für erstere einflügelige Thore genügen. Der Kostenpreis ist für beide Constructionen ziemlich gleich.

Die Dachconstructionen sind aus den beigegebenen Skizzen Blatt Nr. 2 ersichtlich.

Am Bahnhofe Wien wird für jedes Magazin ein Laufkrahn ausgeführt, welcher auf einem von der Bahnseite bis zur Strassenseite quer durch das Magazin liegenden eisernen Träger laufend, den Manipulanten in den Stand setzt, grössere Frachtstücke (bis 30 Ctr.) sogleich vom Eisenbahnwaggon auf den Strassenwagen zu verladen und umgekehrt.

In den Magazinen I. und II. Classe sind je 2 Bureaux nebst einem Vorraum für das Publicum eingebaut. In den Magazinen III. Classe befindet sich nur 1 Bureau.

In Wien sind getrennt von den Magazinen, jedoch in nächster Nähe derselben besondere Bureaugebäude angeordnet, u. z. für die Abgabe- und die Aufgabe-Gruppe getrennt. (Siehe Blatt II unten rechts.)

Frachtenperrons.

Unmittelbar an die Frachtenmagazine reihen sich Verladeperrons an, welche entweder gemauert und mit Auffahrten versehen sind, oder wie bei kleinen Magazinen, blos aus einem auf steinernen Pfeilern und Holzgerippen ruhenden Pfostenbelag bestehen.

Die Mauern der ersteren bestehen durchgehends aus gutem Bruch- oder Hackelsteinrohbau, da ich die Erfahrung gemacht, dass Ziegel auch von bester Qualität, den Einflüssen der Feuchtigkeit und des Frostes, denen sie in einer 2 Fuss dicken Mauer, die einerseits mit Erde hinterfüllt ist, ausgesetzt sind, auf die Länge der Zeit nicht widerstehen, sondern auswittern.

Wasserstationen.

Die Wasserstationen der österr. Nord-Westbahn sind nach dem Principe der auf den neuen Südbahnlinien durch Etzel eingeführten eingerichtet.

In der Regel sind 2 Reservoirs angelegt, welche über einen unten rechteckigen, blos durch 4 Mauern begrenzten Raum ruhen, und welche durch diese Mauern und durch 2 mittlere Säulen gestützt werden, deren eine zugleich als Steigrohr für die Zuleitung, die andere als Abfallrohr für die Ableitung des Wassers dient.

Die 2 Reservoirs stehen mit einander für gewöhnlich in Verbindung, so dass das Wasser in beiden gleich hoch steht; bei allfälligen Reparaturen kann jedes für sich abgesperrt und nur eines benutzt werden.

Die Wasserstationen II. Classe enthalten zwei schmiedeiserne, genietete Reservoirs von je 4^m Durchmesser und 2·8^m Höhe, die Wasserstationen I. Classe 2 Reservoirs von je 5^m Durchmesser und 2·8^m Höhe.

Auf der Hauptlinie unterscheidet sich die III. Classe nur dadurch von der II., dass in dem für 2 Reservoirs construirten Hause nur 1 Reservoir aufgestellt ist, so dass bei künftigem Bedarf sogleich, ohne grosse Kosten ein 2. Reservoir aufgestellt werden kann.

Beschaffung des Wassers.

In der Regel wird das für die Wasserstation nöthige Wasser durch Abteufung eines Brunnens gewonnen, aus welchem dasselbe mittelst einer kleinen Dampfmaschine in die Reservoirs gepumpt wird.

Die Brunnen wurden stets ausserhalb des Gebäudes in Entfernungen von circa 2 Klafter von denselben angelegt, was den grossen Vortheil hatte, dass die Häuser fertig gebaut und die Reservoirs montirt werden konnten, ohne durch die oft lange Zeit in Anspruch nehmenden Brunnenarbeiten gehindert zu werden oder diese selbst zu behindern.

In vielen Stationen war man jedoch nicht im Stande, auf diese Weise Wasser zu beschaffen, theils weil man bei Abteufung eines Brunnens nicht genug Wasser erhielt, theils weil dasselbe zum Speisen der Maschinen ungeeignet war. Man musste daher zu Wasserleitungen aus nahen Teichen oder zu Druckwerken, mittelst welchen man das Wasser aus den nahen Flüssen beschaffte, seine Zuflucht nehmen. So sind Wasserleitungen angelegt in: Zellerndorf, Goltsch-Jenikau, Deutschbrod, Skuč; Druckwerke in Znaim, Iglau, Světla, Nimburg, Chotěboř, Hlinsko, Slatinan und Wostroměř.

Auf Blatt II sind auch 2 abnormale Wasserstations-Gebäude gezeichnet. Es ist dies 1) der Wasserthurm in Chotěboř, wo das Wasser aus dem, von der Station 0·3 Meilen entfernten Cidlinaflusse über eine Anhöhe in die Stationsreservoirs gepumpt werden sollte. Man hat hier, um den Calamitäten einer sehr langen gebrochenen Druckleitung auszuweichen, am höchsten Punkte des zu überschreitenden Bergrückens einen Wasserthurm errichtet, in dessen Reservoir das Wasser durch das Druckwerk gepumpt, und von welchem es durch natürlichen Druck in die Reservoirs der Station geleitet wird; 2) das Wasserstations-Gebäude in Wien. Es enthält 4 Reservoirs zu je 5^m Meter Weite und befindet sich am Bahnhofe selbst. Das Wasser wird von einer Pumpe, die im unteren Theile des Reservoirgebäudes aufgestellt ist, aus einem ausserhalb des Hauses gelegenen Brunnen gepumpt.

Locomotiv- und Wagen-Remisen.

Locomotiv-Remisen sind bei der österr. Nord-Westbahn mit Ausnahme des Bahnhofes Wien, wo sich auch eine segmentförmige befindet, durchgehends gerade, u. z. 2-, 3- und 4geleisig.

Zweigeleisige	für	2	und 4	Maschinen,
drei	„	„ 6	„ 9	„
vier	„	„ 16	„ 20	„

so dass also nur bei einer 4geleisigen mehr als 4 Maschinen hintereinander zu stehen kommen.

An den 2- und 3geleisigen Remisen sind kleine Werkstätten und 1 Handmagazin angebaut.

Die Locomotiv-Remisen sind sämmtlich von Stein oder Ziegel und wenigstens bis Fensterbrüstungshöhe im Aeussern und Innern in Rohbau ausgeführt.

Die Entleerungsgruben sind im Innern von gutgebrannten Mauerziegeln, im Aeussern aus Stein hergestellt.

In den grösseren Remisen ist im Innern je eine Entleerungsgrube auf Maschinen- und Tenderlänge von Quadern absolut horizontal hergestellt, um das Abwiegen jeder Loco-

motiv-Achse sammt deren Belastung mittelst Erhard'schen Federwaagen zu ermöglichen.

Das Pflaster in den Remisen besteht aus regelmässigen Bruchsteinen in Mörtel von hydraulischem Kalk.

Wasser zum Auswaschen der Maschinen wird innerhalb der Remisen mittelst Schläuchen aus Ventilen genommen, die in vertieften Schächten liegen.

Um den für die Maschinen im Winter nöthigen Sand rasch und schnell zu trocknen, habe ich zur Beheizung der Locomotiv-Remisen einen eigenen Ofen construirt, dessen Einrichtung sich während des verflossenen starken Winters sehr gut bewährt hat.

Es ist dies ein einfacher, gusseiserner Säulenofen, in dessen Achse ein abgestutzter, nach unten sich erweiternder Conus liegt, welcher als Sandbehälter dient.

Der Sand wird am oberen Ende des Ofens hineingegeben, durch 3 um den Conus liegende Züge erwärmt und getrocknet und an der, der Feuerung entgegengesetzten Seite des Ofens unten herausgenommen, indem man blos ein Schubthürchen öffnet, und denselben über einen angebrachten Vorsprung in einen Behälter rinnen lässt.

Material-Magazine.

Material-Magazine sind ausgeführt in den Stationen Iglau und Jedlersee.

Auf Blatt II ist das in der Station Jedlersee ausgeführte gezeichnet. Dasselbe besteht 1) aus einem Kellergeschoss für Oel und Petroleum, in welches die Fässer mittelst angebrachter Drehkrahne einerseits hinabgelassen und andererseits herausgewunden werden können. Im Innern werden die Fässer mittelst kleiner Eisenbahnen an Ort und Stelle gebracht; 2) aus dem Erdgeschoss in Perronhöhe, als eigentlichen Manipulationsraum; der vertiefte Raum *a* dient für Langeisen.

Der Verkehr zwischen dem Erdgeschoss und den 2 Etagen wird durch einen Aufzug von 20 Centner Tragfähigkeit und durch eine breite Laufstiege vermittelt.

Im Erdgeschoss werden Eisen, Bronceguss, Farb- und Kleinmaterialien, überhaupt die schwereren Gegenstände aufbewahrt; im 1. und 2. Stockwerke werden Möbel, Werg, Drucksorten, und Materialien, welche kein grosses specifisches Gewicht haben, deponirt.

Unmittelbar an das Magazin anstossend ist das Bureau-Gebäude, welches die nöthigen Bureaux für den Material-Verwalter, die Aufseher und Magazineure und im 2. Stock eine Wohnung enthält.

Werkstätten.

Werkstätten sind angelegt in: Jedlersee, Iglau und Gr.-Wesseck.

Die erstere als die grösste, welche für 12 Locomotiven und 60 Wägen Raum hat, ist auf Blatt II gezeichnet und so angelegt, dass sie nach beiden Seiten hin sofort vergrössert werden kann; darum sind auch die Wände nächst den Schiebebühnen blos von Holz construirt.

Die Construction des überdeckten Raumes beruht auf dem Sheddächersystem, deren Lichtflächen gegen Norden gekehrt sind.

Die Werkstätte wird von dem nahen Wasserthurm mit Wasser versehen.

Als Motor ist vorläufig ein starkes Locomobile aufgestellt, das erst bei Vergrösserung der Werkstätte durch eine stabile Maschine ersetzt werden soll.

In der Werkstättenstation Jedlersee befinden sich ausser dem schon erwähnten Material-Magazin und der Werkstätte noch folgende Gebäude:

1 Administrations-Gebäude mit Kanzleien und Wohnungen,

1 Arbeitersaal mit einer kleinen Restauration,

1 Holzdepôt, zugleich Requisitendepôt,

1 Kohlendepôt,

1 Portierhaus.

Schliesslich will ich noch einige Preise mittheilen, zu welchen die vorhin beschriebenen Bauten auf der Strecke ausgeführt wurden. Es kostet:

1 □° Aufnahms-Gebäude, 1 Stock hoch, sammt Keller und Dachkammer, mit Schiefer gedeckt . . . . 270 bis 300 fl.

1 □° Güterschuppen von Holz . . 100 „ 115 „

1 □° „ „ Stein . . 110 „ 130 „

1 Locomotivstand in den Locomotiv-Remisen . . . . 3000 „ 3500 „

1 □° Wasserstationsgebäude . . . 240 „ 250 „

1 □° Kohlenschuppen . . . . . 65 fl.

1 □° Wagen-Remise . . . . . . 75 „

1 □° Wärterhaus . . . . 115 „

Dass die Preise bei den einzelnen Gebäudegattungen variiren, hat seinen Grund in der grossen Ausdehnung der Bahn.

Man kann im Allgemeinen sagen, dass die Preise mit der Entfernung von Wien im umgekehrten Verhältniss stehen.

C. Schlimp.

Ueber den Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums *).

Von
Aug. Prokop,
Architekt und Diöcesan-Baurath.

Bevor ich mir erlaube, in Folge Aufforderung Ihres Vortrags-Comité bezüglich der Untersuchung **) über den

*) Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung am 9. December 1871.

**) Was meine Untersuchungen über den Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums betrifft, habe ich vorauszuschicken, dass ich bereits im Mai 1870 in meiner früheren Stellung als Ober-Inspector und Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft den Rechtsbestand dieses Privilegiums auch für Oesterreich entschieden bestritt und die Beweise hiefür lieferte. Dem Herrn Professor Gottgetreu in München und Dr. Matern in Salamünden bei Königsberg, den ersten Bekämpfern dieses Privilegiums, bin ich zu speciellem Danke verpflichtet, da sie auch mir in dieser Angelegenheit auf das Bereitwilligste entgegenkamen.

Nähere Aufklärung über die Ringofenfrage finden sich ausser den im Texte angegebenen Werken weiters noch in:

Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen, gestatten Sie mir, wohlgeehrte Herren, vorerst einige einleitende Bemerkungen über die Ziegelfabrikation überhaupt zu machen.

Die Ziegelfabrikation im Allgemeinen steht heute, abgesehen von ihrer Vervollkommnung in den letzten Decennien, und zwar nur auf einzelnen Ziegeleien, zum grössten Theil noch genau auf derselben Stufe, wie im grauen Alterthume; — die Handhabung und Erzeugung ist genau noch so primitiv und doch dabei so vollkommen, wie vor Tausenden von Jahren.

Keine Industrie in ihrer Totalität hat sich im Allgemeinen der Errungenschaften auf dem weiten Gebiete des Geistes bisher so wenig bemächtigt, als die Ziegelfabrikation; sie blieb stereotyp beim Alten, Hergebrachten stehen.

Wohl nicht immer und nicht überall ist die Ziegelfabrikation auf dieser niedrigen Stufe verblieben, im Gegentheile, ich will nur auf die Bauten der Assyrier, Phönizier und Griechen etc. hinweisen und vor Allem der Römer gedenken, denen es möglich war, trotz der kleinen Ziegelsteine die in ihren Dimensionen und Anlagen grossartigsten Bauten der Welt herzustellen.

Das Mittelalter mit seinen prächtigen italienischen und norddeutschen Domen und Palästen, und später noch die deutsche und italienische Renaissance legen glänzende Beweise ab, für die hohe Stufe, auf welcher sich die Ziegeltechnik jeweilig befand.

Aber immer wieder sank diese Industrie von ihrer Höhe herab und besonders die Periode des Putzes, des Barock-, Zopf- und Jesuitenstyles war wenig geeignet, zur Hebung dieser Industrie, welche erst in letzter Zeit eine neuerliche Vervollkommnung nicht nur des Fabrikates, sondern vorzugsweise auch der Fabrikationsmittel aufzuweisen hat.

Man bedient sich mit wenigen Ausnahmen zumeist auch heute noch ausschliesslich der menschlichen Beihilfe, einer ebenso einfachen wie billigen Arbeitsmaschine, die sich denn freilich durch den unausgesetzten Gebrauch und trotz der klingenden Schmiermittel nunmehr etwas ausgenützt hat, durch Strikes und unzuverlässige Arbeit etwas unangenehm zu werden anfängt, und daher auch von ihrem früheren Renommée bedeutende Einbusse erlitten hat.

Diese und andere später zu erwähnende Umstände haben nunmehr die Benützung von leistungs- und lenkungsfähigeren Maschinen, selbst in weiteren Kreisen wünschenswerth erscheinen lassen, wenngleich nicht zu läugnen ist, dass ein grosser Theil dieser Maschine auf die Beschaffenheit des Lehms und dessen Verarbeitung zu wenig Rücksicht nimmt, weshalb auch die Maschin-Ziegel-Fabrikation, wie wir sie in loco haben, keinesfalls allen Anforderungen entspricht.

Baumaterialien von Professor R. Gottgetreu.
Dingler's polytech. Journal, 1868 und 1870.
Berliner Baugewerks-Zeitung, November 1870.
Broschüren von Dr. Matern über die Ringofenfrage.
Im für Preussen entscheidenden Ringofenprocess selbst, etc. etc.

Einige Ziegelpressen sind indess wohl zu empfehlen und werde ich mir später einmal erlauben, über die Leistungsfähigkeit englischer und deutscher Ziegelpressen, über die Qualität des gelieferten Materials und dessen Erzeugungskosten, sowie über Ziegelei-Anlagen und deren Rentabilität mit Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse einige Daten zu liefern.

Obwohl der Handschlagziegel gegenüber dem Maschinziegel trotz sogenannter porösen Kohlen- und anderer Ziegel immer den ersten Rang zu behaupten wissen wird, will ich der Ziegelerzeugung mittelst Maschinen im Allgemeinen dennoch das Wort sprechen, weil:

1. Bei dem gesteigerten Werthe von Grund und Boden in der Nähe der Städte sich Ziegelei-Anlagen auf ein Minimum von Raum beschränken müssen, wenn sie sonst nicht in zu weiter Distanz von dem Verbrauchsorte angelegt werden sollen, was wiederum die Concurrenz erschwert. Eine durch beschränkte Platzverhältnisse in der Ausdehnung und Erweiterung des Betriebes gehemmte Ziegelei kann sich aber durch die Einfuhr von Maschinen bei Einhaltung der alten Grenzen die Productionsfähigkeit auf das 3- und 4fache des bisherigen steigern, da die Maschin-Ziegel nicht wie bei der Handschlag-Fabrikation auf ausgedehnten Schlagplätzen einzeln nebeneinander ausgebreitet, sondern im Freien oder gleich in der Hütte 5 bis 7 Steine hoch zum Trocknen aufgeschlichtet werden können, sowie überhaupt die ganze Manipulation ein Minimum von Raum beansprucht; weil

2. für eine Massenproduction bei gesteigertem Massenverbrauch und bei den misslichen Arbeitszuständen Ziegelpressen bei ihrer Productivität und der Regelmässigkeit im Betriebe ein vorzügliches Ersatz-Auskunftsmittel abgeben; weil

3. unter günstigen Nebenumständen bei voller Berücksichtigung der gegebenen Daten die Maschinziegelerzeugung billiger als die Erzeugung mittelst Handschlag zu stehen kommt, und endlich:

4. Weil die administrative Leitung und vor Allem das Controlwesen eine bequemere und doch dabei ausgiebigere sein kann. Die allgemeine Einführung der Maschinen zur Fabrikation von Ziegeln ist daher nur eine Frage der Zeit, wobei zu bemerken, dass bei entsprechender Wahl der gebotenen Pressen mit besonderer Berücksichtigung des vorliegenden Thonlagers, sowie durch entsprechende Mischung des Lehms mit Materialien, welche den gebrannten Ziegel leicht, porös und von gleichartigerem Gefüge erscheinen lassen, dem Maschinenziegel gegenüber dem Handschlagziegel die Concurrenz wenigstens erleichtert werden kann.

Die Erfindung der Ziegelpresse ist daher gewiss als ein erfreulicher Fortschritt in der Ziegelfabrikation zu begrüssen.

Der wichtigste Schritt zur Hebung der in Rede stehenden Industrie geschah jedoch durch die Verbesserung der Ziegelöfen, resp. durch die Erfindung und Einführung der Ringöfen, d. i. der Oefen mit continuirlicher Feuerung und continuirlichem Betriebe, wodurch gegenüber dem bisherigen Bedarfe je nach Wahl und Ausführung des Ring-

efens eine 50 bis 80%ige Ersparniss an Brennmateriale zu erzielen möglich war, und wobei selbst Torf und die schlechteste Kohle erfolgreich in Verwendung kommen konnte.

Es ist kaum zu glauben, wie lange es jedoch trotz dieser Vortheile brauchte, bis sich diese Oefen überhaupt nur Eingang verschafften. So finden wir bereits in den Dreissiger Jahren Spuren von derlei Oefen und doch kamen dieselben erst in den Sechziger Jahren in allgemeinere Verwendung.

Das Ersparniss an Brennmateriale bei Benützung dieser Oefen ist wie erwähnt ein sehr bedeutendes und lasse ich, die Wiener Verhältnisse im Auge behaltend, hier einige Zahlen selbst reden.

Nehmen wir beispielsweise eine Ziegelei mit 10 Millionen Erzeugung per Jahr an, so würden die effectiven Brennkosten in gewöhnlichen Oefen zu fl. 6·50 bis 7·50 Oe. W. pro mille Ziegel gerechnet, pro Jahr 60.000 bis 75.000 fl. betragen, welche Kosten sich in Ringöfen auf circa 25.000 fl., somit um ganze fl. 50.000 und noch mehr pro Jahr reduciren würden, da sich die Brennkosten pro mille Ziegel im Ringofen nur auf 2 fl. und darunter belaufen.

Es würde somit bei Benützung eines Ringofens dem Ziegeleibesitzer ausser dem Gewinne, den er überhaupt bei Fabrikation von 10 Millionen Ziegel herausschlägt, ein weiterer Jahresgewinn von fl. 50.000 rein erwachsen, ohne dass er grössere Mühe oder anderweitige Unkosten hätte; im Gegentheile würde die ganze Brenn-Manipulation vereinfacht und regelmässiger, der ganze Betrieb fabriksmässiger werden.

Betrachten wir weiters die Erzeugung der Ziegel um Wien herum, wie sich dieselbe im nächsten Jahre stellen dürfte, und setzen wir hiebei die Jahreserzeugung der hauptsächlichsten Ziegeleien, wie folgt an, und zwar:

	Stück Ziegel
für die Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft mit	180 bis 200,000.000
für die erste Wiener Ziegelfabriks-Actiengesellschaft zu Rothneusiedl mit	15 bis 20.000.000
für die Ziegelfabrik der österr. Baugesellschaft mit	20 bis 25,000.000
für die Ziegelfabrik der Wiener Baugesellschaft mit	12 bis 15,000.000
für die ehemalige Groh e'sche Ziegelei mit	20 bis 25,000.000
für die Hirschel'sche Ziegelei am Laaerberge mit	8,000.000
für die Oatzol t'sche Ziegelei b. Brunn mit	8,000.000

u. s. w., somit für diese Ziegeleien allein schon mit circa 270 Millionen Ziegel, und rechnen wir für weitere circa 30 kleinere Ziegeleien mindestens 130,000.000 dazu, so ergibt sich als künftigjährige Erzeugung ein Quantum von 400 Millionen Ziegel, womit Wien seinen Bedarf pro 1872 und 1873 trotzdem nicht gedeckt haben dürfte. Nehmen wir nun an, dass nur die Hälfte dieser Ziegel die Steuerlinie zu passiren hätte, die übrige Hälfte aber in den Vororten Wiens in Verwendung käme, so ergibt dies bei fl. 2 Acciss pro mille Ziegel 400.000 fl. allein an „Verzehrungssteuer". Die Erzeugungskosten dieser 400 Mill. Stück Ziegel mit dem Betrage von fl. 12 bis 13 — als Durchschnittspreis pro mille gerechnet — würden sich rund auf 5 Mill. Gulden, die Kosten der Ziegel sammt deren Beistellung auf den Bauplatz auf circa 7 bis 8 Mill. fl., die Verkaufskosten mit nur 26 fl., als dem diesjährigen durchschnittlichen Verkaufspreise gerechnet, auf circa 10 Mill. fl. beziffern.

Würden diese Ziegel mit gewöhnlichen Oefen gebrannt werden, so würden sich, pro mille 7 fl. Brennkosten gerechnet, die Gesammt-Brennkosten auf circa 2,800.000 fl. belaufen, was einem Kohlenbedarf von circa 4,000.000 Wr. Centner gleich käme. Nachdem aber heute davon circa 130 Millionen Ziegel in Ringöfen gebrannt werden, so ergeben sich als Brennkosten für obiges Quantum pro 400,000.000 Stück Ziegel

für 130 Mill. Ziegel in Ringöfen gebrannt zu 2 fl. pro mille = ...	fl. 260.000
für 270 Mill. in gewöhnlichen Oefen zu 7 fl. pro mille = ...	fl. 1,890.000
zusammen circa	fl. 2.150.000

also gegen oben ein jährliches Ersparniss von 700 000 fl. ergibt.

Würde aber die Erbauung von Ringöfen allgemein erlaubt sein, da die oben als im Ringofen gebrannt angenommenen 130 Mill. Ziegel beinahe nur von Einer Gesellschaft herrühren, so könnte man von obigen 400 Mill. noch gut weitere 130 Mill. Ziegel mit nur 2 fl. Brennkosten in Rechnung stellen, wornach sich somit die Gesammtkosten für 400,000.000 Stück Ziegel auf nur circa $1\frac{1}{2}$ Million Gulden belaufen würden, was gegen die erste Summe, somit für Wien und Umgebung allein, ein Brennmaterialersparniss von fl. 1,300.000, daher ein Ersparniss von circa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Mill. Wr. Ctr. Kohlen pro anno ergäbe.

Wie gross müsste dasselbe daher für den ganzen Staat sein, wenn nur jede Ziegelei mit einer Jahreserzeugung über 2 Mill. sich eines Ringofens bedienen würde, was man unter den angeführten Verhältnissen gewiss leicht annehmen könnte?

Wäre es daher nicht Aufgabe des Staates gewesen, bei der sich immer steigernden Kohlennoth und im Interesse der Nationalökonomie überhaupt eine derartige Erfindung gleich von Anfang her zum Gemeingut zu machen anstatt sie zu einem Monopol werden zu lassen, welchem man nach Ablauf der ersten Privilegiumsdauer, wo man die Vortheile des Ofens doch schon kannte, eine weitere Verlängerung dem Staatsinteresse entgegen gewährte?

Es ist nicht zu leugnen, dass in erster Linie, besonders bei der gegenwärtigen enormen Ziegelnoth, wo die Ziegelpreise schon auf 36, ja 40 fl. hinaufgeschraubt wurden, durch die Aufhebung des Privilegiums freilich nur den Ziegeleibesitzern genützt würde, da nicht anzunehmen

ist, dass diese dann die Ziegel um die Brennmaterial-ersparungskosten im Betrage von 4 bis 5 fl. pro mille Ziegel, auch wirklich grossherzig billiger abgeben würden.

Dies darf aber die Regierung keinesfalls abhalten, einen Schritt zu thun, der von allgemeinem Staatsinteresse und zugleich, wie wir sehen werden, auch nur ein Act einer lang genug verhaltenen Gerechtigkeit wäre; — schliesslich würde aber durch die Gleichartigkeit der Concurrenz denn doch auch ein Druck auf den Verkaufspreis der Ziegel sich erzielen lassen, da durch die Freigebung dieses Privilegiums noch so mancher an die Errichtung neuer oder an die Vergrösserung bestehender Ziegeleien gehen würde, wodurch sodann der Markt mit Ziegeln genügend versehen werden könnte.

Dass nach dem Gehörten der Besitz eines Ringofens der heisseste Wunsch eines jeden Ziegeleibesitzers sein müsste, dass aber die Erwerbung und der Betrieb eines solchen Ofens durch ein Privilegium, das zum unerträglichen Monopol geworden, zur Unmöglichkeit wurde, brauche ich — als eine allgemein bekannte Thatsache — nicht erst zu erwähnen; desgleichen auch nicht, dass auch hier das alte Sprichwort: „Verbotene Früchte schmecken am besten", bezüglich des Ringofens, resp. des Privilegiums, nicht zu Schanden geworden ist, indem die Monopolisirung des Hoffmann'schen Privilegiums für Wien und Umgebung eine Reihe neuer Privilegien hervorgerufen hat, von denen ich hier nur nennen will:

das Privilegium von	Köstlin	1860
„ „ „	Bührer u. Kaufmann	1865
„ „ „	Bührer u. Hamel	1866
„ „ „	Kaltenbach	1867
„ „ „	Greeser	1867
„ „ „	Henrize u. Voit	1867
„ „ „	Eppstein	1868
„ „ „	Rittiger	1870.

Die Privilegien von Marquardt, Gerstenberger, Kment, Schenk u. Lorenz und viele Andere, speciell Wiener Erfindungen, die sich alle mehr oder weniger in ihrer Wesenheit an das Hoffmann'sche Privilegium anlehnen, der Natur der Sache nach anlehnen mussten; aus dieser Ursache aber auch, da sie mit dem Hoffmann'schen Privilegium collidirten, mit wenigen Ausnahmen nicht in practische Verwendung kommen konnten; denn bestand das Hoffmann'sche Privilegium wirklich zu Recht, so war es unmöglich, bei Construction eines neuen Ofens mit continuirlichem Brennbetrieb dieses zu umgehen oder im Hauptprincipe etwas Neues zu bieten.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit nun wieder den Ziegelöfen im Allgemeinen zu, so haben wir zu unterscheiden:

1. Bezüglich der Branndauer, resp. der Dauer der Feuerung:

a) Intermittirende Oefen oder Oefen mit unterbrochener Feuerung, zu welcher Gattung alle Feld-, sowie die gewöhnlichen offenen oder geschlossenen Ziegelöfen, die Cassler Flammöfen etc. gehören.

b) Continuirliche Oefen oder Oefen mit continuirlichem Brennbetrieb, zu welcher Gattung die Oefen von Deminuid zu Commercy, die Oefen von Colas & Barbier, von Fikentscher & Mensing, von Fries & Gottgetreu etc., sowie alle Arten von Ringöfen zu rechnen sind.

2. Bezüglich der Bewegung des Feuers:

a) Oefen mit Fixfeuerung oder stillstehendem Feuer, so z. B. die Oefen von Deminuid, die Cassler Flamm- und sämmtlich die gewöhnlichen Rostöfen.

b) Oefen mit Wanderfeuer, wohin die holländischen und chinesischen Oefen, der Ofen von Weherling und sämmtliche ringofenähnliche Oefen gehören.

3. Bezüglich der baulichen Anlage, resp. Grundform des Ofencanals:

a) Einzelne Oefen; dahin gehören die Feld- und gewöhnlichen Oefen, die Cassler Flammöfen etc.

b) Schlauch- oder Canalöfen, so der Ofen von Deminuid (oder der von Borie), welcher Ofen in Oesterreich unter dem Namen Rost und Zahradnicek auf dem Oelzelt'schen Ziegelwerke bei Brunn seinerzeitige Verwendung fand; eine Gattung der Oefen von Colas & Barbier, jene berüchtigten Oefen, die wir in Oesterreich unter dem Namen der Stier'schen Oefen kennen, etc.

c) Eigentliche Ringöfen, das sind die Oefen mit endlosem in sich wiederkehrendem Ofencanale, welche wiederum

α) einen getheilten Ofencanal haben können, daher Zellen- oder Kammeröfen sind, wie der Ofen von Péolet, Fikentscher & Mensing, Fries & Gottgetreu, Weherling, Gibbs, der Ofen zu Villenenve etc.; oder

β) einen ungetheilten Canal besitzen, wie der Ofen von Colas & Barbier, der Ringofen von Arnold, der Ringofen von Hoffmann etc.

4. Ferner unterscheiden wir die Oefen bezüglich der Art und Weise der Feuerung:

a) In Oefen mit Unterfeuerung, wie bei Péolet, Gibbs etc.

b) In Oefen mit Seitenfeuerung, wie bei allen gewöhnlichen Ziegel-Oefen, beim Ofen von Colas & Barbier etc.

c) In Oefen mit Oberfeuerung, wie beim Ofen zu Villenenve, wie bei den chinesischen und holländischen Oefen, wie beim Arnold'schen und Hoffmann'schen Ringofen, zum Theil auch bei den Cassler Flammöfen etc.

Den ersten Rang von allen Oefen nimmt unbedingt der Hoffmann'sche Ringofen ein, und zwar bezüglich seiner constructiven Einrichtung sowie auch betreffs des durch ihn zu erzielenden Effectes.

Was die bauliche Anordnung anbelangt, zeigt der ältere kreisförmige Hoffmann'sche Ofen gleichfalls vor allen eine seltene Vollendung in Anlage und Ausführung, welche Form Hoffmann jedoch bald aufgab, nachdem er bald einsah, dass die später von anderer Seite in Anwendung gebrachte längliche Form bei weitem grössere Vortheile biete und stand er auch nicht an, dieselbe sofort zu acceptiren.

Hoffmann gebührt, mag ihm sonst auch alles streitig gemacht werden, das Verdienst, den in den Vierziger Jahren in Deutschland, England und Frankreich gleichzeitig erfundenen Ringöfen in den Sechziger Jahren allgemeinen Eingang verschafft und sie zu besonderer Vollendung gebracht zu haben.

Was nun im Allgemeinen das Princip des Ringofens betrifft, lasse ich hier Hoffmann selbst sprechen:

„Idee und Wesen dieser Oefen ist sehr einfach. — Sie bestehen aus einem im Grundriss ringförmig, im Querschnitt beliebig geformten Ofencanal, der zwar an verschiedenen Punkten von Aussen her zugänglich und beschickbar und an ebenso viel Punkten gegen einen im Centrum stehenden hohen Schornstein verschliessbar, im Uebrigen aber frei und ungetheilt ist.

Denkt man sich den Querschnitt des Ofens mittelst eines Schiebers, der durch Falzs eingesetzt wird, an irgend einer Stelle geschlossen, die zunächst davorliegende Eingangsthür und den zunächst dahinterliegenden Rauchcanal geöffnet, alle übrigen Rauchcanäle und Eingänge aber geschlossen, und im Schornstein eine aufsteigende Luftsäule, so wird ein Luftzug entstehen, der aus der Atmosphäre durch die geöffnete Thüre in den Ofen tritt, diesen seiner ganzen Länge nach bis auf die andere Seite des Schiebers durchstreicht, um durch den dort geöffneten Rauchcanal in den Schornstein zu treten.

Denkt man sich ferner den Ofencanal mit den zu brennenden Gegenständen z. B. Kalksteinen gefüllt, und zwar derart, dass der Luftzug in der ersten Hälfte des Ofens bereits fertig gebrannte, in der Abkühlung begriffene Steine durchstreicht, demnächst das Feuer (welches durch Einstreuen des Brennmaterials in die glühenden Steinmassen von Oben unterhalten wird) speist, und auf der restirenden Strecke der Ofenlänge durch noch nicht gebrannte Steine zieht, um dann durch den offenen Rauchcanal in den Schornstein zu entweichen, so ist es klar:

1. Dass die in die offene Thür eindringende atmosphärische Luft auf dem ersten Theil ihres Laufes im Ofen (die fertig gebrannten Steine abkühlend) sich im hohen Grade erhitzt, folglich

2. im Stande ist, den Effect des Feuers in eben dem und (wegen der dann erfolgenden Zersetzung der schwer verbrennlichen Gase) in noch höherem Grade zu vermehren, während

3. die durch das Feuer unverbrannt streichende Luft, sowie die gasförmigen Verbrennungs-Producte auf ihrem übrigen Wege durch den Ofen bis zum Schornstein noch eine Menge Wärme an die noch nicht gebrannten Steine absetzen und dieselben bis zu einer solchen Temperatur erwärmen und erhitzen, dass nur eine kurze Brennzeit und eine verhältnissmässig geringe Menge von Brennmaterial erforderlich ist, um sie vollständig gar zu brennen.

Da nun die der offenen Thüre zunächst stehenden Steine abgekühlt, also tauglich sind zum Herausziehen, so können sie durch frische ungebrannte ersetzt werden; der Abschluss des Ofens mittelst des Schiebers kann vor der nächsten Thür hinter den frisch eingesetzten Steinen erfolgen; diese Thür kann geöffnet, die vorhergehende geschlossen und ebenso der nächste Rauchcanal und das Feuer vorwärts geschoben werden. Durch stetige Wiederholung dieses Vorganges macht das Feuer wiederkehrend die Runde im Ofen, wie denn gleichzeitig das Ausziehen und Einsetzen der Steine ringsum ohne Unterbrechung stattfindet; und bedarf es wohl kaum der Erwähnung, dass um diese beiden letzten Manipulationen gleichzeitig vornehmen zu können, die zwei ersten Thüren, die eine für das Ausziehen, die andere für das Einsetzen geöffnet sein können.

„Mit diesen Worten beschreibt Hoffmann die Resultate, welche sich durch Benützung eines Ringofens erzielen lassen.

Der Erfolg des Hoffmann'schen Ringofens, der sich in den meisten Ländern des Privilegien-Schutzes erfreute, ist denn auch ein ungewöhnlicher; dies erklärt auch seine, wenn auch verhältnissmässig langsam erfolgte, doch allgemeine Verbreitung in Oesterreich, Deutschland, Frankreich, Italien und England, wobei Hoffmann immer bemüht war, die in seiner Praxis an verschiedenen Orten gesammelten Erfahrungen bei neuen Anlagen in volle Berücksichtigung zu ziehen.

Nicht zu läugnen ist ferner, dass gerade auch Wien ein Ort war, wo man viele Erfahrungen betreffs der practischen Einrichtung und Anlage der Ringöfen gemacht hat, nachdem daselbst eine grosse Zahl von Oefen, verschieden in Form, räumlicher Ausdehnung und Ausführung unter sonst gleichen Umständen in Anwendung gekommen waren.

(Schluss folgt.)

Literarische Rundschau.

Provisorische zweitheilige Schiffbrücke über die Seine bei Asnières. Die Vertheidigungsmassregeln, welche ausserhalb des eingeschlossenen Paris von den Franzosen getroffen wurden, haben die Zerstörung einer grossen Anzahl von Kunstbauten mit sich geführt. In einer von den Franzosen selbst anerkannten, bedauernswerthen Uebereilung hat man viele Objecte geopfert, deren Erhaltung bei etwas kälterem Blute als gesichert erschienen wäre.

Um nun die Communication über die Gewässer an jenen Stellen wieder zu ermöglichen, wo die Brücken zerstört worden waren, sah man sich genöthigt, provisorische Brücken zu erbauen und hat dieselben meistens als Schiffbrücken construirt.

Im Vorliegenden mag als Beispiel für zweitheilige Schiffbrücken jene vorgeführt werden, welche Clichy mit Asnières verbindet. Dieselbe ist in der Nähe der zerstörten definitiven Bogenbrücke erbaut worden, von welcher nur die Pfeilersockel und die beiden Spannweiten mit gusseisernen Bogen stehen geblieben sind. Bekanntlich war diese Brücke zwischen Clichy und Asnières ursprünglich mit hölzernen Bogen erbaut worden; jedoch hat sich später die Nothwendigkeit gezeigt, zwei derselben, die in besonders schadhaftem Zustande waren, durch gusseiserne Bogen zu ersetzen.

Eine frühere Schiffbrücke war sofort nach dem Waffenstillstande erbaut worden. Diese Brücke, die noch existirt, hat eine Breite von $2 \cdot 88^m$; die Brückenbahn wird von 100 Schiffen getragen, die etwa $1 \cdot 60^m$ Breite haben und miteinander verbunden sind. Jedes Schiff trägt einen unabhängigen Boden, auf welchem in der freien Breite der Strasse Bohlen von 4^m Länge befestigt sind, die eine Umschalung bilden und in der Mitte zusammenkommen, wo sie sorgfältig mittelst Stricken verbunden sind.

Diese Brücke bildet einen Bogen mit etwa 15^m Pfeil und ist sorgfältigst mit dem Ufer verbunden. Sechs bewegliche Schiffe gestatten grossen Verkehrsschiffen einen Durchgang, indem durch seitweise Beseitigung derselben eine Oeffnung hergestellt wird. Aber diese kleine Brücke war nicht im Stande, etwas schwerere Lastwagen zu tragen, und man war genöthigt, zu einer Fähre die Zuflucht zu nehmen, zu einem Transportmittel, welches zwar nicht kostspielig, aber sehr unbequem ist. Die Wichtigkeit dieses Ueberganges jedoch, welcher Asnières, Gennevilliers, Argenteuil etc. beherrscht, gleichzeitig auch der ziemlich problematische Zeitpunkt der vollständigen Reconstruction der verbrannten Brücke, ergaben die Nothwendigkeit, noch eine provisorische Brücke zu bauen, welche aber sowohl Fussgängern als auch Wagen die Passage gestatten sollte. Man musste für dieselbe eine Stelle suchen, wo man zur Brücke auf einem Gefälle gelangen konnte, welches gering genug war, um beladenen Wagen ein Hinabfahren zum Brückenkopfe zu ermöglichen, ohne Unglücksfälle für die Pferde befürchten zu müssen; man musste auch in exacter Weise die beiden Verkehrsrichtungen der Fuhrwerke einhalten und schliesslich auch noch den Erfordernissen für den Fussgängerverkehr genügen. Alle diese Bedingungen wurden durch die zur Ausführung gekommene Disposition erfüllt.

Die provisorische zweitheilige Schiffbrücke ist in einer Entfernung von nur wenigen Metern in der Nähe des kleinen Fussgängersteiges an einer Stelle erbaut, wo die Seine eine Breite von etwa 200^m hat. Dieselbe bildet einen Bogen, wie die frühere feste Brücke, von etwa 8 bis 10^m Pfeil. Die Brücke ist für die beiden Verkehrsrichtungen in zwei vollständig geschiedene Theile getrennt, und es bildet jedes eine Brücke für sich. Die beiden Brücken sind $3 \cdot 40^m$ von einander entfernt und haben jede eine Breite von $4 \cdot 00^m$, von Achse zu Achse der Brüstungen gemessen. Hieraus ergibt sich zwischen den Brüstungen eine freie Weite von $3 \cdot 70^m$ und eine Entfernung der Fusswege von $2 \cdot 54^m$.

Der fixe Theil der Brücke ruht auf 12 starken Schiffen, die entweder mittelst Seilen an den Pfeilern der zerstörten Brücke oder sonst gut verankert sind. Diese Schiffe haben eine variable Grösse und mindestens 25^m Länge auf 5^m Breite; sie sind von verschiedenen Besitzern um den Preis von $3^1/_2$ Francs pro Tag gemiethet. An den beiden Enden bildet ein hölzernes Fachwerk von horizontal übereinander gelegten Balken die Widerlager.

Diese Schiffe tragen unmittelbar sechs Längsbalken von $\frac{0 \cdot 35^m}{0 \cdot 35^m}$ Querschnitt, die normal zur Flussrichtung gestellt und von denen drei die Brückenbahn für die eine, drei die Brückenbahn für die andere Verkehrsrichtung tragen. Die Längsbalken jeder Brücke sind $1 \cdot 50^m$ von Mitte zu Mitte entfernt, und die Entfernung der beiden äussersten Längsbalken der beiden Brücken beträgt $4 \cdot 40^m$; ihre Länge ist verschieden, und sind dieselben mit ihren Enden auf den Schiffen gelagert und mittelst Dollen verbunden.

Die Höhe zwischen der Unterkante der Längsbalken und dem Wasserspiegel beträgt 1·70 bis $1 \cdot 80^m$, wenn die Brücke unbelastet ist; diese lichte Höhe genügt für die dem Vergnügen gewidmete Schiffahrt.

Die Brückenbahnen, welche von diesen Längsbalken getragen werden, bestehen aus je zwei übereinander genagelten Bohlenlager; die Bohlen sind 4·35 bis $4 \cdot 50^m$ lang, haben $\frac{0 \cdot 23^m}{0 \cdot 08^m}$ Querschnitt und sind normal zur Brückenachse gelegt. Die Fusswege, welche eine Breite von $0 \cdot 70^m$ haben, sind aus drei Bohlenlagen von gleichen Dimensionen gebildet, bei denen jedoch die oberste in der Längenrichtung der Brücke gelegt ist.

Niedrige Ständer von 1^m Höhe tragen die Längshölzer der Brüstungen, deren zwei übereinander angebracht sind, so dass die einen auf etwa $0 \cdot 50^m$, die anderen auf 1^m Höhe fortlaufen. Die Ständer sind 4 bis 5^m von einander entfernt; wo dieselben über Schiffsränder zu liegen kommen, sind sie durch Bögen gegen dieselben abgesteift; in den Zwischenräumen zwischen den Schiffen sind für die betreffenden Ständer Unterzüge unter den Längsbalken angebracht, gegen welche dann die Ständer gleichfalls durch Fussbügen verstrebt sind.

Dem dritten Bogen der zerstörten Brücke gegenüber ist ein beweglicher Brückentheil angeordnet von 16^m Weite, welcher den Handelsschiffen den Durchgang zu gewähren hat. Derselbe wird von drei Schiffen gebildet, die kleinere Dimensionen, wie bei der festen Brücke, haben, und deren jedes ein ähnliches Balkenfachwerk zu tragen hat, wie das an den Widerlagern, so dass die Brückenbahn der fixen, wie der beweglichen Theile in gleiches Niveau zu stehen kommt.

Das Gesammtvolumen des verbrauchten Holzes beträgt 500 Cubikmeter. Für die Kostenberechnung dient als Anhaltspunkt der Preis des Holzes von 70 Francs per Cubikmeter und der Miethpreis der Schiffe per Tag mit $3^1/_2$ Francs. Man kann mit Hilfe dieser Ziffern zu einer näherungsweisen Kostenberechnung gelangen, wenn man die Miethe der Schiffe etwa für die Dauer eines Jahres berechnet, und zwar:

Kosten des gekauften Holzes	35.000	Francs
Kosten der Handarbeit	5000	"
Miethkosten für 14 Schiffe für die Dauer eines Jahres	17.885	"
Diverse Ausgaben	3000	"
Summe	60.885	Francs.

(Nouvelles annales de la constr. 1871.)

Schiffbrücke über die Seine bei Suresnes.

Es dürfte nicht unerwünscht sein, nach Vorführung der vorstehenden grossen zweitheiligen Schiffbrücke zwischen Clichy und Asnières auch einer kleineren eintheiligen derartigen Brücke Erwähnung zu thun, die über die Seine hergestellt worden ist. Die im Vorliegenden gewählte Construction ist zu Suresnes zu Beginn des Monats Mai 1871 für den Uebergang der Truppen der Versailler Armee geschlagen worden. Sie ist durch ihre Leichtigkeit bemerkenswerth, ferner auch durch die geringe Zahl der Schiffe, aus der sie zusammengesetzt ist, und durch die Schnelligkeit, mit der dieselbe aufgestellt werden kann. Man schlägt eine solche Brücke in sehr kurzer Zeit, etwa eine halbe Stunde genügt. Diese Schnelligkeit wird Niemand befremden, wenn man bedenkt, dass in Strassburg die Pontonniers dieser Stadt eine ähnliche Brücke trotz des viel rascheren Stromlaufes in vierzig Minuten schlagen können, und dass der grosse Rheinarm zwischen Strassburg und Kehl eine Breite von ungefähr 300^m hat.

Die Brücke bei Suresnes ist aus vierundzwanzig Schiffen zusammengesetzt, wovon einundzwanzig fest sind, während drei bewegliche Schiffe einen Durchgang gewähren. Diese Schiffe sind $1 \cdot 70^m$ breit und $9 \cdot 80^m$ lang; die lichte Breite der Brücke beträgt $3 \cdot 20^m$. Zwei schwächere Balken von $\frac{0 \cdot 20^m}{0 \cdot 12^m}$ Querschnitt begrenzen die Brückenbahn seitlich und bilden die Kothschwellen derselben; eine Brüstung ist selbstverständlich nicht vorhanden. Die Brückenbahn selbst ist aus einfachen querliegenden Bohlen von 4^m Länge und $\frac{0 \cdot 04^m}{0 \cdot 30^m}$ Querschnitt gebildet, die auf $\frac{0 \cdot 12^m}{0 \cdot 12^m}$ starken Längsbalken lagern; die letzteren sind in der Richtung der Brückenachse über die Schiffe gelegt.

Die Aufstellung dieser $135 \cdot 60^m$ langen Brücke geschieht in folgender Weise. Sobald die Bestandtheile der Brücke von den Wagen, welche sie herbeigeführt haben, abgeladen sind, legt man den ersten Querbalken, Widerlager genannt, und befestigt ihn sorgfältig durch Pfähle. Sodann wird das erste Schiff herbeigeschafft, in die gewünschte Entfernung vom Ufer gebracht und verankert; hierauf werden die zwei Längsbalken vom Widerlager aus auf dieses Schiff gelegt und entsprechend durch Taue damit verbunden. Pontonniers beschäftigen sich dann sofort mit der Legung der Brückenbahn; andere dagegen schaffen gleichzeitig ein neues Schiff herbei, legen vom ersten auf das zweite die beiden Längsbalken, befestigen sie, u. s. w. Hat man eine Strecke von 7 bis 8^m bedeckt, bringt man auch die Kothschwellen auf, und man presst die Bohlen der Brückenbahn zwischen diesen Kothschwellen und den gerade darunter gelegenen Längsbalken fest zusammen, indem man Taue um die beiden Hölzer schlingt und dieselben mit Hilfe eines Stabes fest zusammendreht. Die Schiffe sind untereinander durch Seile verbunden.

Während man die ersten Schiffe versetzt, werden auch schon gleichzeitig die drei Schiffe zusammengesetzt und montirt, welche den Brückendurchlass zu schliessen haben. Sobald jene festen Schiffe aufgestellt sind, welche unmittelbar vorangehen, bringt man den fertigen Verschlusstheil herbei und verbindet ihn mit den fixen Brückentheilen durch zwei kurze Balkenstücke, die man über die Kothschwellen legt und damit verankert.

Diese Brücke ist in einer Entfernung von etwa 100^m von jener Stelle erbaut, wo die frühere Brücke gestanden ist, die aus Rücksichten

der Vertheidigung von Paris zerstört worden war und von der nichts als die Widerlager und die zwei Mittelpfeiler stehen geblieben sind. (Nouvelles annales de la constr. 1871.)

Recensionen.

Die elastische Linie und ihre Anwendung auf den continuirlichen Balken. Ein Beitrag zur graphischen Statik von W. Ritter, Privatdocent am eidg. Polytechnikum in Zürich. Mit Holzschnitten und einer lithograph. Tafel. Zürich, Verlag von Meyer und Zeller 1871.

Wir glauben den Zweck dieser ungefähr 80 Octavseiten umfassenden inhaltreichen Schrift am besten durch einige Worte der Vorrede klarzulegen: „Alle Diejenigen, welchen die graphischen Methoden bei der Ingenieurwissenschaft, wie sie Professor Culmann's „Graphische Statik" lehrt, lieb geworden sind, haben gewiss auch schon den Mangel gefühlt, der beim Abschnitt über den continuirlichen Balken darin besteht, dass die Pfeilermomente nicht gezeichnet, sondern gerechnet werden müssen. Vielen der früheren Schüler der Ingenieurschule in Zürich wird es bekannt sein, dass seit 2 bis 3 Jahren hierin ein bedeutender Fortschritt gemacht worden ist, indem jetzt alle diese lästigen und langwierigen Rechnungen wegfallen und Reissschiene, Winkel und Zirkel zu Hilfe genommen werden. Der Zweck dieses Aufsatzes ist, unter freundschaftlicher und verdankenswerther Zustimmung des Herrn Professor Culmann, diese neuern graphischen, ursprünglich von Herrn Professor Mohr herrührenden Methoden denjenigen klar zu machen, die die frühere Methode des continuirlichen Balkens schon kennen. Wir werden also weder die elastische Linie, noch den continuirlichen Balken vollständig behandeln, sondern erstere nur so weit, als wir sie nöthig haben und letztern nur in den wirklich neuen Theilen, d. h. in der Bestimmung der Pfeilermomente."

Das Schriftchen gliedert sich in 2 Theile: I. Die elastische Linie und II. Anwendung auf den continuirlichen Balken und lehnt sich in seinen Beispielen an Culmann's graphische Statik an, um die im letzteren Werke auf das Genaueste für 4 gleichförmig belastete Oeffnungen von 52, 65, 65, 52^m Weite bei constantem Querschnitt des continuirlichen Balkens berechneten Pfeilermomente mit den Constructions-Resultaten auf der mit grosser Präcision ausgeführten lithographirten Tafel zu vergleichen. Die Beigabe dieser Tafel ist wegen der dadurch gebotenen Möglichkeit, manche Resultate nachconstruiren zu können, für das Studium sehr schätzenswerth. Die Constructionen sind eleganter Natur und zeigen von ausserordentlicher Gewandtheit, gewisse analytische Forschungen in construirbare Formen zu kleiden. Beispielsweise sei hier nur der graphischen Darstellung der elastischen Linie gedacht, welche auf der Construction eines Seilpolygons beruht. Denkt man sich den belasteten Balken durch verticale Querschnitte in Lamellen zerlegt, so kann man bekanntlich mittelst der den Lamellen entsprechenden Gewichte für irgend eine Poldistanz die sogenannte Momentenfläche construiren und kann sonach das statische Moment $\mathfrak{M}$ für jeden Querschnitt als gegeben betrachten. Ferner kann man auch nach der von Culmann gelehrten Methode das Trägheitsmoment I für jeden Querschnitt construiren und alle Trägheitsmomente durch Strecken s''' ausgedrückt erhalten. Bei dieser letzteren Construction wird es nothwendig, die Flächeninhalte aller Lamellen eines Querschnittes auf eine gemeinsame Verwandlungsbasis a zu reduciren und bei der Construction des erforderlichen Seilpolygones eine Poldistanz b anzunehmen. Ist nun e die Entfernung der äussersten Faser eines Querschnittes von dem Schwerpunkte, Δs die Länge einer Balkenlamelle, ε der Elasticitätscoëfficient und δ der Winkel, welchen zwei aufeinanderfolgende Elemente der elastischen Linie mit einander einschliessen, so wird auf eine leicht verständliche Weise die Formel

$$\delta = \frac{\mathfrak{M}}{\varepsilon a b} \cdot \frac{\Delta s}{e} \cdot \frac{1}{s'''}$$

abgeleitet, aus welcher sich die elastische Linie als Seilpolygon darstellen lässt. Da die elastische Linie in den Zeichnungen von einer geraden Linie nicht wesentlich abweicht, wodurch die Vortheile verloren gingen, welche man von ihr für die weiteren graphischen Arbeiten erwartet, so muss man bei der Construction ihre Ordinaten beträchtlich vergrössern, was einfach durch eine entsprechende Annahme der Poldistanz des Kräftepolygons geschieht.

Die graphische Durchführung obiger Formel ist nun folgende. Man construirt aus den gegebenen äusseren Kräften, welche den Balken belasten, mit einer Poldistanz, die etwa den 500., kurz gesagt, den $a$ten Theil von $\varepsilon a b$ ausmacht, die Momentenfläche; ist y_1 die einem Querschnitte entsprechende Ordinate in der Momentenfläche, so ist offenbar $y_1 \cdot \frac{\varepsilon a b}{a} = \mathfrak{M}$, also ist $y_1 = \frac{a \cdot \mathfrak{M}}{\varepsilon a b}$, und $\delta = \frac{y_1 \Delta s}{e} \cdot \frac{1}{s'''} \cdot \frac{1}{a}$, oder $a\,\delta = \frac{y_1 \Delta s}{e} \cdot \frac{1}{s'''}$.

Nun ist aber $y_1 \Delta s$ der Flächeninhalt eines Theiles der Momentenfläche von der Länge Δs und der mittleren Höhe y_1, folglich kann man $y_1 \Delta s = e \cdot y_2$ setzen und man findet sonach y_2, wenn man die einzelnen Theile der Momentenfläche auf die Basis e verwandelt. Mithin wird jetzt: $a\,\delta = \frac{y_2}{s'''}$.

Betrachtet man die Strecken y_2 als verticale Kräfte, die in den Schwerpunkten der Lamellen der Momentenfläche angreifen, und die aus der Construction des Trägheitsmomentes hervorgegangene Länge s''' als Poldistanz des Kräftepolygones, so kann man ein Seilpolygon construiren, welches sofort die elastische Linie mit verafachten Ordinaten ist.

Diese Behauptung gilt übrigens nicht in voller Schärfe, denn $\frac{y_2}{s'''}$ bedeutet dem Sinne der Aufgabe zufolge den Quotient zweier Katheten eines rechtwinkligen Dreieckes, während in dem Kräftepolygone die Grösse y_2 und s''' nicht im Scheitel des rechten Winkels zusammentreffen. Allein durch den Umstand, dass die afachen Ordinaten um ein Geringes verfehlt erscheinen, also der Fehler bei den einfachen Ordinaten sehr verringert wird, kann man sich immerhin für diese Constructionsart entscheiden, welche ihrer Einfachheit wegen höchst werthvoll ist, zumal die gute Uebereinstimmung der durch Anwendung der construirten elastischen Linie erzielten graphischen Resultate mit jenen der Rechnung zu Gunsten des erwähnten Verfahrens spricht.

Bezüglich des zweiten Theiles sei angeführt, dass er aus 10 Artikeln besteht, und zwar: 1. Elastische Linie des continuirlichen Balkens. 2. Eintheilung der Momentenfläche. 3. Wahl der Constanten. 4. Eigenschaften des Seilpolygonzuges. 5. Seilpolygone der positiven Momentenflächen. 6. Construction der festen Punkte und des Seilpolygonzuges. 7. Construction der Pfeilermomente. 8. Verschiedene Belastungsfälle; Construction der Inflexionslinien. 9. Seilpolygone der positiven Momentenflächen für sämmtliche Belastungsfälle und 10. Erklärung des Kräfteplans.

Freunden der graphischen Statik sei diese von grossem Fortschritte dieses Zweiges der Ingenieur-Wissenschaft zeugende Arbeit warm empfohlen.

J. Sahl.

Stimmen über schmalspurige Eisenbahnen von W. v. Nördling, k. k. Hofrath etc. etc. Wien 1871. Lehmann & Wentzel.

Die Frage der schmalspurigen Bahnen ist keine neu auftauchende, sie ist aber für gewisse Ländergruppen, und wir zählen dazu Oesterreich, geradezu zur brennenden geworden. Doch je lebhafter die Agitation hiefür von massgebender Seite in Scene gesetzt wurde, desto heftiger waren die Einwendungen der fachmännischen Gegner dieses Systemes und das Resultat davon ist, dass gewisse gebirgige und von arbeitsamer und industrieller Bevölkerung bewohnte Landstriche noch immer des Segens einer erleichterten Communication entbehren, bei deren Vorhandensein sie sonst zweifelsohne rasch zu hohem Wohlstande gelangen müssten.

Andererseits mag wohl auch zugestanden werden, dass die mit schmalspurigen Bahnen bisher gemachten practischen Erfahrungen noch nicht zahlreich und schlagend genug sind, um jeden Widerspruch in dieser Hinsicht von vorne herein unmöglich zu machen und ausgiebige Capitalskräfte für diese Idee zu gewinnen. Regierungen und Gemeinden, denen ja die Pflege des Communicationswesens zuvörderst am Herzen liegen soll, haben aber merkwürdiger Weise dieses billige Communicationsmittel fast gänzlich ausser Auge gelassen.

Und doch muss Jedermann klar sein, dass der Bau einer Linie von schmaler Spurweite, die weder scharfe Krümmungen noch starke Steigungen zu scheuen hat, auf welcher nur relativ leichtes Betriebs-

materiale mit verhältnissmässig mässigen Geschwindigkeiten zu verkehren hat und bei welchem demgemäss sowohl die Unter- als die Oberbau-Constructionen wesentlich einfacher und leichter sind, als bei den nach der üblichen Bauweise hergestellten Bahnen ersten Ranges, nicht nur um ein Bedeutendes billiger herzustellen sein wird, als die oben genannten Bahnen, sondern dass auf solchen schmalspurigen Linien sich auch die Betriebskosten in demselben Masse vermindern werden, als die Manipulation dabei vereinfacht, das Personale reducirt, der Brennstoffverbrauch ein verringerter und die auf die beförderte Fracht bezogene todte Zuglast eine möglichst kleine ist.

Nach den auf den englischen und schottischen schmalspurigen Vicinalbahnen erreichten Resultaten betragen die Ersparungen nach beiden Richtungen, und zwar sowohl beim Bau wie beim Betrieb circa 40 bis 50%. Wenn man nun annimmt, dass diese Ziffer auch für Deutschland zutrifft, wobei man kaum eine unrichtige Voraussetzung macht, so folgt daraus, dass eine schmalspurige Bahn in einfachster Art sich schon bei einem Verkehr rentirt, der gerade drei bis viermal so gross sein müsste, bis eine grosse Bahn bestehen könnte. Es folgt aber auch weiter daraus, dass man mit dem für eine normalspurige Bahn aufgewendeten Capital die doppelte Länge schmalspuriger Bahnen herzustellen vermag, ein Factor, der in capitalarmen und verkehrsbedürftigen Ländern nicht schwer genug in die Waagschale gelegt werden kann.

Diese Ziffern allein mögen für die Bedeutung dieser Idee sprechen, die überall dort zur Geltung gelangen könnte, wo die zu erbauende Linie vermöge ihrer geografischen Lage weder eine strategisch wichtige noch eine Transitobahn ist.

Doch so wichtig die Frage der schmalspurigen Bahnen auch vom volkswirthschaftlichen Standpunkte sein mag, ebenso wenig haben sich die Techniker mit ihr bis jetzt beschäftigt. Ein vom deutschen Eisenbahnverein vor wenigen Jahren unternommener Versuch zur Feststellung einheitlicher Bestimmungen für den Bau billiger (Secundär-) Bahnen kann vielleicht als das einzige bedeutungsvolle, wenn auch bislang nahezu resultatlos gebliebene Moment in dieser Richtung angesehen werden.

Mit um so grösserer Befriedigung erblicken wir den gegenwärtigen technischen Consulenten des k. k. Handelsministeriums, Herrn Hofrath v. Nördling, in der von ihm kürzlich veröffentlichten Broschüre „Stimmen über schmalspurige Bahnen“ als einen warmen Vertreter und eifrigen Förderer der Idee, und wünschten nur, dass er die ihm in seiner einflussreichen Stellung gebotene Gelegenheit benütze, um seine auf diesem Gebiete gesammelten reichen Erfahrungen zum Wohle unseres Verkehrswesens zu verwerthen.

Die Literatur über schmalspurige Bahnen ist nicht reich. Herr von Nördling hat sich mit seiner vorliegenden Broschüre das Verdienst gemacht, mehrere bisher wenig bekannte Berichte und fachliche Mittheilungen bekannter französischer Ingenieure über diesen Gegenstand mit seinen persönlichen Ansichten commentirt, in gefälliger und handsamer Form wiederzugeben. Nicht wenig überrascht waren wir, unter diesen Actenstücken eine im August 1871 an das Handelsministerium Schäffle gerichtete Eingabe zu finden, in welcher ein Herr Dr. P. Sullivan um die Concession für ein nach dem Systeme Fairlie zu errichtendes Netz schmalspuriger Gebirgsbahnen nachsucht. Ein diese Eingabe begleitendes Exposé über dieses System bietet nebst vielem Bekannten theilweise Interessantes und Neues.

Die in Rede stehende Broschüre des Herrn von Nördling wird hoffentlich manchen Gegner der schmalspurigen Bahnen bekehren; wir empfehlen deren Durchsicht allen Fachgenossen und jenen, die sich für die Entwickelung unseres Verkehrswesens interessiren, auf das Wärmste. R. Ma.

Preise für den Maschinenbau. Ein Handbuch für Techniker und Gewerbtreibende, insbesondere behufs Aufstellung von Kostenanschlägen von S. Levitus, Ingenieur in Elbing. Berlin 1871, Verlag von R. Gaertner.

Die Aufstellung von Kostenüberschlägen für Maschinen und besonders für Maschinen-Anlagen setzt eine Reihe von Kenntnissen voraus, die nicht anders als durch die Erfahrungen der Praxis gewonnen werden können. Soll der Ueberschlag ein nicht gar zu oberflächlicher werden, so genügt auch eine blos oberflächliche Bekanntschaft mit dem Gegenstande, welcher voraus berechnet werden soll, noch nicht; es ist im Gegentheil die genaue Kenntniss aller nöthigen und wichtigen Details, wie der Dimensionen, Constructionen, Gewichts- und Preisverhältnisse, sodann der Eingangszölle, Frachtspesen u. s. w. unerlässlich.

Die richtigen Dimensionen ergeben sich zunächst aus der Bestimmung, resp. Verwendung der Maschine, eine genaue Kenntniss der verschiedenen, oft bedeutend von einander abweichenden Constructionen ist wieder nöthig zur Beurtheilung der Zweckmässigkeit sowohl, wie auch der Preiswürdigkeit verschiedener Fabrikate, bei gleichen oder selbst ungleichen Gewichten und Preisen, welch' letztere überdies nicht selten durch Einfuhrszölle und Frachtspesen nomhaft modificirt werden.

Die grossen Institute, wie die Eisenbahn-Verwaltungen, Bauunternehmungen u. s. w. haben für diesen Zweck schon längst Cataloge, sogenannte Rubriken-Schemas, verfasst, in welchen die Durchschnitts- oder sogenannten Einheitspreise der diversen Materialien und Inventarial-Gegenstände enthalten sind. Diese Preise müssen aber öfters corrigirt werden und lassen trotz alledem viele und empfindsame Lücken, so zwar, dass darnach angelegte Kostenüberschläge nur annähernd richtige Resultate liefern.

Derartige Hilfsverzeichnisse bilden nun auch den Inhalt des vorliegenden, hübsch ausgestatteten Buches, dessen Verfasser mit anerkennenswerther Geschicklichkeit aus den vielen verschiedenen Preis-Couranten für Rohmaterialien, Werkzeuge, einfache Maschinentheile und Windwerke, Dampfkessel und Armaturen, Dampfmaschinen, Dampfschiffe und Bagger, Turbinen, Pumpen und Spritzen, Werkzeuge und landwirthschaftliche Maschinen, ein in manchen Fällen ganz gut brauchbares Nachschlagebuch geschaffen hat. Viel mehr aber, als die obgenannten Rubriken-Schemas kann ein derartiges Buch nach dem bereits Gesagten naturgemäss nicht bieten und würde selbst die Beigabe von Illustrationen, die der Verfasser in der Vorrede bedauert, nicht liefern zu können, dem eigentlichen Mangel — Möglichkeit der Vergleichung — nicht abgeholfen haben.

Uebrigens ist das Buch speciell für den Gebrauch in Preussen bestimmt; für die Mass- und Gewichtsangaben ist das preussische Mass und Gewicht gewählt und die Preise überall dort, wo nicht eine andere Bestimmung gilt, für Berlin festgesetzt. Schon der allgemeineren Verbreitung seines Buches wegen, wäre deshalb dem Verfasser anzurathen, bei einer künftigen Auflage das metrische Mass einzuführen, ferner überall, wo es bei Maschinen nur immer möglich ist, den Preisen die Gewichte beizusetzen, weil bei Beurtheilung der Frage, welcher Preis aus der Tabelle genommen werden soll, das Gewicht ein nennenswerther Factor ist und weil ohne dasselben eine Berechnung überhaupt unmöglich wird. R.

Der Eisenbahn-Oberbau auf den Linien der Südbahn von Rudolf Paulus. Wien 1871. Lehmann & Wentzel.

In der vorliegenden Arbeit gibt der Verfasser einen epigrammatisch kurz gefassten Abriss über alle auf den Eisenbahn-Oberbau Bezug' habenden Fragen, und zwar in Bezug auf Ort, Beschaffenheit und Lieferung der sämmtlichen hiebei verwendeten Materialien. Drehscheiben und Schiebebühnen mit inbegriffen, wie auch in Bezug auf die dabei vorkommenden Arbeitsleistungen.

Die in einem besonderen Abschnitte mitgetheilten Behelfe für die Verfassung detaillirter Kostenvoranschläge über Oberbau-Arbeiten, sowie das darauf folgende Muster einer Abrechnung über diesbezügliche Arbeiten haben insoferne weniger practisches Interesse, als sie fast ausschliesslich die bei der Südbahn-Gesellschaft hiefür herrschenden Gepflogenheiten zur Grundlage haben und ausserdem, was namentlich die Preisangaben betrifft, durch die an andern Orten herrschenden Verhältnisse ganz wesentlich alterirt werden dürften.

Zum Schlusse gibt der Autor eine gedrängte Anleitung zur Berechnung der Wechsel und Kreuzungen, die allerdings für die gewöhnlichsten Fälle hinreichen dürfte.

Obgleich nun das Buch, wie der Verfasser in seiner Vorrede ganz richtig bemerkt, eher als Instruction für die beim Bau der Südbahnlinien verwendeten Ingenieure, denn als allgemeine und selbstständige Abhandlung angesehen werden soll, bietet es doch jedem practischen

Ingenieur, namentlich in seinem ersten über die Beischaffung der Materialien handelnden Theil, sehr brauchbare Winke.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die sämmtlichen im Buche angegebenen Masse auf Meter bezogen sind. Die Ausstattung des Buches ist, namentlich was die demselben beigegebenen Tafeln betrifft, eine durchaus vorzügliche und macht unserer vaterländischen Verlagshandlung alle Ehre, und das um so mehr, als der Preis (fl. 5) im Verhältnis zu dem Gebotenen ein relativ mässiger genannt werden muss.

R. Ma.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung am 16. Dezember 1871.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt. Anwesend: 226 Mitglieder.

Herr Ingenieur und Hafenbauleiter in Triest, Friedrich Bömches hat im Vereinslocale eine grössere Anzahl von Plänen über die Steingewinnung für den Triester Hafenbau ausgestellt und hält über diesen Gegenstand einen eingehenden Vortrag. Da uns der Herr Vortragende Zeichnungen und nähere Mittheilungen über diesen Gegenstand freundlichst zugesagt hat, so werden wir in einem späteren Heft darauf zurückkommen. Zum Schlusse spricht noch Herr Civil-Ingenieur Th. Ohach über einen patentirten Röhren-Dampfkessel von Paucksch und Freund in Landsberg a. W.

Wochenversammlung am 23. Dezember 1871.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt. Anwesend: 159 Mitglieder.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit der Bemerkung, dass, da die zur Beschlussfassung nothwendige Anzahl von Mitgliedern nicht anwesend sei, die ausgeschriebene Monatsversammlung nicht abgehalten werden könne.

Es wird daher sogleich zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergegangen und es erhält das Wort Herr Director J. Stummer Ritter v. Traunfels, um über das Hämmern von flüssigem Stahl zu sprechen.

Director Stummer schickt seinem Vortrage die Bemerkung voraus, dass man denselben nicht als eine Reclame für die von ihm gemachte Erfindung, sondern als eine einfache Mittheilung im Interesse der Wissenschaft betrachte, von der er hoffe, dass sie manchen der im Vereine befindlichen Fachgenossen anregen werde, in der von ihm begonnenen Richtung weiter zu arbeiten.

Redner bezeichnet als den Gegenstand seiner Mittheilungen die Art der Manipulation mit Gussstahl oder überhaupt mit gasarmem Metall und gibt die Mängel an, die sich bei derselben früher in grösserem, später zwar in geringerem, immer aber noch in bedeutendem Masse dadurch stets fühlbar machten, dass insbesondere bei der Fabrikation von Gussstahlblechen sich mit Oxyden ausgefüllte Gruben gebildet haben, deren Entstehen man sich auch anfänglich nicht zu erklären vermochte; desgleichen machte sich auch stets der Uebelstand fühlbar, dass in der Mitte des Bleches unzusammenhängende Stellen sich bildeten. Beide Uebelstände wurden dadurch beseitigt, dass diese Zwischenräume durch die Schmiedearbeit derart zusammengeschlagen wurden, dass sie eine gegen kleine mechanische Widerstände genügende Adhäsionskraft erlangten.

Die Ansicht, dass die Ursache dieser Uebelstände in der Art der Bearbeitung des Stahles zu suchen sei, hatte sich bald allgemein als die richtige verbreitet und Redner habe diese Ansicht durch fortgesetzte Versuche und gestützt auf die in England und Frankreich in dieser Beziehung gemachten Versuche vollkommen bestätigt gefunden.

Die bezeichneten Uebelstände hätten darin ihren Grund, dass man bisher die Schmiedearbeit am Stahl nach seiner Abkühlung und abermaligen Erwärmung vorgenommen habe und diese werden beseitigt, wenn der Stahl in noch flüssigem Zustande geschmiedet wird.

Die früher an Stahlblechen häufig wahrgenommenen Fehler seien nichts anderes als Blasen, welche nicht zusammengeschweisst werden können, weil sie mit einer Oxydschichte bedeckt sind; diese Blasen treten oft gar nicht an die Oberfläche, oft treten sie nahe an dieselbe heran, manchmal münden sie auch in derselben aus.

Redner gibt ferner eine Darlegung der von ihm im Eisenwerke zu Neuberg gemachten, hierauf sich beziehenden Versuche mit Pressen, und erwähnt es als ein merkwürdiges Factum, dass nach Einwirkung der Presse sich zeigte, dass sämmtliche Gasblasen sich in der Mitte des durch die Presse behandelten Bleches zusammengedrängt hatten, welcher letztere Umstand der nach diesem Verfahren auszuführenden Kanonenerzeugung um so vortheilhafter sei, weil hier der innere Theil, also der Theil, wo die Blasen sich angesammelt haben, herausgebohrt wird.

Schliesslich gibt Redner noch einige Daten über die Kosten dieses Verfahrens und desgleichen einige Andeutungen in mechanischer Beziehung.

Herr Architekt Prokop nimmt nun das Wort zu seinem Vortrage über die Baugesellschaften des Mittelalters und der Gegenwart.

Redner behandelte in diesem, dem ersten Theile, das Alterthum und theilweise auch das Mittelalter und verspricht die Fortsetzung des Themas in einer der nächstfolgenden Sitzungen.

Ueber Antrag des Herrn Vorsitzenden wird hierauf die nächste Versammlung für Samstag den 13. Jänner 1872 anberaumt und hierauf die Sitzung geschlossen.

Gutachten über die Steinbohrmaschine System Burleigh, Patent Brown *).

Die dem gefertigten Comité in Gottwald's Steinbruche bei Baden am 20. November 1871 vorgeführte Steinbohrmaschine besteht aus einem kleinen Dampfcylinder, welcher sammt dem massiven Kolben und dem daran befestigten Bohrer in einem eisernen Rahmen mittelst einer Handschraube um etwa $1^{1}/_{2}$ Fuss sich verschieben lässt; der Rahmen ist auf dem Kopfe eines eisernen Dreifusses um eine horizontale und eine verticale Achse beweglich, so dass dem Dampfcylinder jede beliebige Richtung gegeben werden kann.

Die drei Füsse des Dreifusses können mehr oder weniger auseinandergestellt und auch etwas verlängert werden, an denselben befinden sich vorspringende Tritte, auf welche sich der bohrende Arbeiter stellt. Der Dampf von etwa 45—50 Pfund Spannung wird aus einem abseits gelegenen Dampfkessel durch Schläuche in den Cylinder geführt.

Am unteren Ende des massiven, etwa $3^{1}/_{4}$ Zoll starken Dampfkolbens wird der Bohrer mittelst Schrauben eingeklemmt.

Die Dampfmaschine ist so eingerichtet, dass der Bohrer 300 bis 400mal in einer Minute gegen das Gestein gestossen und zugleich um seine Achse allmählig gedreht wird; das Vorrücken des Bohrers besorgt der Maschinenführer durch die am Kopfe der Dampfmaschine hervorragende Handschraube.

(Bei grösseren Exemplaren dieser Steinbohrmaschine wird das Vorrücken des Bohrers angeblich durch die Maschine selbst bewerkstelligt.)

Die verwendeten Bohrer haben kreuzförmige Schneiden, doch kreuzen sich die beiden Schneiden nicht ganz unter einem rechten Winkel; es wurden vier derlei Bohrer verwendet, und zwar:

Der erste	1 Fuss		lang	mit	1 Zoll	6	Linien	Kreuzdiameter.
„ zweite	2 „		„	„	1 „	4	„	„
„ dritte	3 „	7 Zoll	„	„	1 „	3	„	„
„ vierte	5 „		„	„	1 „	3	„	„

Sobald ein Bohrer bis nahe zu die Klemmzwinge niedergegangen ist, wird derselbe durch einen längeren Bohrer ersetzt.

Während des Bohrens wird durch einen dünnen Schlauch Wasser dem Bohrloche zugeführt.

Zum Betriebe ist ausser dem Dampfkesselwärter, 1 Maschinführer und 1 Junge nöthig.

Bei dem von dem Comité angestellten Versuche auf ziemlich feinkörnigem Kalk-Conglomerat, wobei der Bohrer nahe senkrecht abwärts gerichtet war, ergaben sich folgende Resultate:

*) Siehe Jahrgang XXIII, Heft 17 und 18, Seite 342.

Bohren . . .	1	Minute
Bohrerwechsel	1	„
Bohren . . .	2	„
Bohrerwechsel	2	„
Bohren . . .	$2^1/_2$	„
Bohrerwechsel	2	„
Bohren . . .	3	„

Dauer des Versuches $13^1/_2$ Minuten,

darunter rein Bohrzeit $8^1/_2$ Minuten.

Die Tiefe des Bohrloches betrug $59^1/_2$ Zoll, daher auf 1 Minute der gesammten Arbeit 4·4 Zoll und auf 1 Minute der reinen Bohrzeit 7 Zoll Bohrtiefe entfielen.

Eine gleichzeitig und mit gleich starken Bohrern durch 3 Arbeiter vorgenommene Handbohrung erreichte in $13^1/_2$ Minuten 7 Zoll Bohrtiefe, daher auf 1 Minute nur 0·52 Zoll Bohrtiefe entfielen.

Nach Angabe des Steinbruchbesitzers stossen auf dem oben bezeichneten Gesteine in der Regel 3 Mann in 1 Stunde mit $2^3/_4$ Zoll starken Bohrern ein Loch von 12 Zoll Tiefe nieder.

Die Bohrmaschine leistete demnach in derselben Zeit das Achtfache der Handarbeit.

Ein weiterer Bohrversuch mit der Steinbohrmaschine bei einer Neigung derselben von 75—80° gegen den Horizont misslang insoferne, als die nicht genügend festgestellten Füsse sich allmälig verrückten, und der hierdurch aus der ursprünglichen Richtung gebrachte Bohrer an der Wand des Bohrloches streifte und sich wiederholt verklemmte; doch wurde auch bei diesem Versuche binnen $16^1/_4$ Minuten (wovon nahe 7 rein auf Unterbrechungen entfielen) eine Bohrtiefe von 34 Zoll erreicht.

Eine Fortsetzung der Versuche war wegen der eingebrochenen Nacht nicht möglich.

Noch ist zu bemerken, dass die vorgezeigte Steinbohrmaschine 4 Zentner engl. Gew. (beiläufig 320 Pfund Wiener Gew.) wiegt, der Dreifuss leicht von der eigentlichen Maschine losgelöst, und jeder Theil sodann bequem durch 1—2 Mann weiter getragen werden kann.

Anstatt des Dampfes kann selbstverständlich auch comprimirte Luft zum Betriebe verwendet werden.

Bei solider Aufstellung des Gestelles und geschickter Bedienung lässt diese Bohrmaschine einen befriedigenden Erfolg erwarten.

Wien, am 24. November 1871. Das Comité.

Gutachten über die Construction der Brown's Patent-Steinbohrmaschine nach Burleigh's Princip*).

Aufgefordert, über die obengenannte Steinbohrmaschine ein technisches Gutachten abzugeben, constatiren wir vor allem die grosse Einfachheit und Gedrängtheit der gesammten Construction.

Bei Vergleichung der vorliegenden Maschinen, die wir als bekannt voraussetzen, mit anderen Constructionen, wie z. B. mit der Maschine Sommeiller's (Publication Industrielle, 14. Vol. Fl. 8), Schwarzkopf (ibid), Tigler's (Dingler, Fol. Journ., Band CXC, Tab. V) ist dieser Vorzug derselben so ersichtlich, dass er gar nicht erst bewiesen zu werden braucht. In der That ist kaum abzusehen, wie sich der vorliegende Zweck auf noch einfachere Art erreichen lassen sollte. Hierbei ist noch als vortheilhaft hervorzuheben, dass die meisten bewegten Theile, an denen Reibung stattfindet, sich in vollkommen geschützter Lage befinden, also durch die so schädliche Verunreinigung, wenig zu leiden haben werden, dass sie aber trotzdem leicht zugänglich sind, wie denn überhaupt die ganze Maschine durch Lösung weniger Schrauben in ihre Theile zerlegt werden kann. Dies ist bei der erfahrungsgemäss ziemlich bedeutenden Abnützung aller derartigen Maschinen, die auch bei der stossweisen Bewegung, die sie nothwendig haben müssen, kaum zu vermeiden sein dürfte, ebenfalls ein nicht zu unterschätzender Vortheil, da dadurch ein Ersetzen schadhafter Theile durch die stets mitgelieferten Reservetheile sehr erleichtert wird.

Ueber die zu erwartende Abnützung ein sicheres Urtheil abzugeben, ist bei mangelnder Erfahrung wohl schwierig, doch sind die Mechanismen so einfach, dass jedenfalls eintretende Formveränderungen leicht bemerkt und darum deren schädliche Folgen vermieden werden können. Zudem haben sich ähnliche Einrichtungen z. B. bei Dampfhämmern schon bewährt, so dass man hierüber bei sorgfältiger Ausführung, wie sie die Maschine durchgehends zeigt, nicht besorgt zu sein braucht.

Das Gewicht der Steuerungstheile ist überdies ein so geringes, dass dieselben auch der raschesten Bewegung leicht zu folgen vermögen, während dem der eigentlich arbeitende Theil, nämlich Kolben nebst Kolbenstange und Bohrer, durch sein verhältnissmässig bedeutendes Gewicht gut geeignet erscheint, die unvermeidlichen Stösse in sich aufzunehmen, wozu ihn übrigens auch das Material aus dem er gefertigt, Gussstahl nämlich, befähigt.

Vom Gestell der Maschine, das von derselben eigentlich unabhängig ist und sich immer mehr oder weniger nach der Oertlichkeit richtet wo die Verwendung erfolgt, ist nicht viel Gutes zu sagen. Dasselbe ist entschieden zu leicht und schwach. Doch hat ein richtiges Construiren desselben keine Schwierigkeit. Dieser Theil der Maschine wird jedenfalls in verschiedenen Formen ausgeführt werden müssen, um dem Bedürfniss zu genügen.

Was nun den Dampfverbrauch der Maschine anbelangt, so lässt sich derselbe leicht durch die Dimensionen des Dampfcylinders wenigstens annähernd berechnen. Bei einer Maschine der kleinsten Sorte betragen:

Cylinder-Diameter	= 3"5	engl.
Hub circa	= 5"	„
untere Kolbenstange	= 2"25	„
obere „	= 2"	„

Demnach wäre bei Annahme voller Füllung und Vernachlässigung der Schiebercanäle (welche beide Fehler sich ungefähr compensiren dürften) der Dampfverbrauch pr. 1 Doppelhub

$$L = 5\ \frac{(3\cdot5^2 - 2^2)}{4}\pi + 5\ \frac{(3\cdot5^2 - 2\cdot25^2)}{4}\pi$$

$$= \frac{5\pi}{4}\ [2\ 3\cdot5)^2 - (2\cdot25^2 + 2^2)] = 60,96 \text{ Cubik-Zoll engl.},$$

also ist pr. Minute ununterbrochenen Arbeitens, da die Maschine circa 350 Hübe pr. Minute macht, der Dampfverbrauch = 21336 Cub-Zoll, = 12,35 Cubik-Fuss = 0,3425 Cubik-Meter.

Nimmt man nun an, dass diese Maschine in 12 stündiger Schicht vielleicht die Hälfte der Zeit wirklich arbeitet, so erhält man einen täglichen Dampfverbrauch von

6 . 60 . 0,3495 = 125,82 Cubik-Meter.

Da nun die Maschine mit durchschnittlich 3,5 Atmosphären Spannung arbeitet, 1 Cub.-Meter Dampf von 3,5 Atmosphären ein Gewicht von 1273 Kilo hat, so beträgt die täglich verbrauchte Dampfmenge

125,82 . 1.972 = 248,24 Kilo = 443,3 Wr. Pfund,

woraus sich auch ersehen lässt, dass der Kohlenverbrauch einer solchen Maschine gewiss mit 3 Zentner pr. Tag sehr hoch angeschlagen ist, ja wahrscheinlich diese Höhe bei geregeltem Betrieb nie erreichen wird.

Einzelne constructive Mängel, die die Maschine bei den Versuchen zeigte, werden sich bei künftiger Ausführung leicht vermeiden lassen, so dass die Maschine dann eine wirklich gute und verlässliche genannt werden kann.

Leesdorf, am 29. November 1871.

p. p. k. k. l. priv. Maschinen-Fabrik zu Leesdorf, von Escher, Wyss & Comp.

A. Schmidt, m. p.

*) Herr J. Mahler hat uns ersucht, im Anhange zu das obige Gutachten des österr. Ingenieur- und Architekten Vereins, auch dieses Gutachten der k. k. pr. Maschinen-Fabrik zu Leesdorf von Escher, Wyss & Comp. zu veröffentlichen, welchem Ansuchen hiermit entsprochen wird. Die Redaction.

Schiedsgerichts-Ordnung des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

§. 1. Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein bestellt aus seiner Mitte Schiedsrichter, beziehungsweise Schiedsgerichte, zur Entscheidung von Streitfällen in technischen Angelegenheiten.

§. 2. Das Schiedsgericht ist competent über eine Streitsache zu entscheiden, wenn sich beide Theile durch einen Vortrag oder schriftlichen Vergleich ausdrücklich einem solchen Schiedsgerichte unterwor-

fen und auf jede weitere Berufung gegen dessen Ausspruch Verzicht geleistet haben. Die Anrufung des Schiedsgerichtes kann von Einem oder von beiden Streittheilen erfolgen.

§. 3. Jedermann ist berechtigt das Schiedsgericht des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines anzurufen, wodurch zugleich die Anerkennung dieser Schiedsgerichts-Ordnung ausgesprochen ist.

§. 4. Die ordentliche Generalversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines wählt aus der Gesammtheit der in Wien wohnhaften Vereinsmitglieder 32 Schiedsrichter mit verhältnissmässiger Berücksichtigung der technischen Fächer, als:

a) Architektur,
b) Land-, Wasser- und Strassenbau, Eisenbahnwesen und Vermessungskunde,
c) Mechanik und Maschinenbau,
d) Bergbau und Hüttenwesen, Telegraphie, sowie überhaupt Physik und Chemie in ihrer Anwendung auf Technik,

mit absoluter Stimmenmehrheit auf die Dauer eines Jahres.

Für den Fall des Abganges mit Tod oder bleibender Verhinderung zur Ausübung des Schiedsrichteramtes veranlasst der Verwaltungsrath Ersatzwahlen in einer nächsten Monatsversammlung, gleichfalls mit absoluter Stimmenmehrheit und mit der Functionsdauer bis zur nächsten ordentlichen Generalversammlung. Die ausscheidenden Schiedsrichter sind wieder wählbar.

Nicht wieder gewählte Schiedsrichter fungiren jedoch bei den von ihnen noch nicht ausgetragenen Streitfällen — aber auch nur mehr für diese Fälle — bis zur definitiven Entscheidung derselben.

Die erste Wahl der Schiedsrichter kann ausnahmsweise in einer ausserordentlichen Generalversammlung für die Zeit von derselben bis zur nächsten ordentlichen Generalversammlung stattfinden.

§. 5. Das Schiedsgericht besteht aus 4 Schiedsrichtern und dem Obmanne.

Die streitenden Parteien können sich jedoch auf die Zahl von mindestens 2 oder höchstens 6 Schiedsrichtern einigen.

Jeder Streittheil wählt aus der Schiedsrichterliste 2, beziehungsweise 1 oder 3 Schiedsrichter.

Die so gewählten Schiedsrichter wählen aus der Schiedsrichterliste den Obmann mit Stimmenmehrheit; bei Stimmengleichheit entscheidet das Los.

Mitglieder, welche in das Schiedsgericht gewählt worden sind, sich aber in Bezug auf die Streitsache für befangen halten, sind berechtiget und verpflichtet, die auf sie gefallene Wahl abzulehnen.

§. 6. Die Anrufung des Schiedsgerichtes hat an den Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, unter gedrängter Darstellung des Streitfalles und unter Nachweis der sub §. 2 erörterten Competenz, schriftlich zu erfolgen, unter gleichzeitiger Namhaftmachung der laut §. 5 gewählten Schiedsrichter.

Findet das Einschreiten um Bestellung eines Schiedsrichters in dieser Weise nur von einer Partei statt, so ist der andere Theil durch den Verwaltungsrath hievon in Kenntniss zu setzen und aufzufordern, innerhalb einer Frist von längstens 14 Tagen die Wahl der Schiedsrichter nach §. 5 vorzunehmen und dieselben dem Verwaltungsrathe schriftlich bekannt zu geben.

Macht der so geklagte Theil von dem ihm zustehenden Rechte der freien Wahl keinen Gebrauch, oder unterlässt er die betreffende Anzeige binnen der vorerwähnten Frist, so wählt der Verwaltungsrath an Stelle des Säumigen.

§. 7. Der Verwaltungsrath veranlasst die Wahlen, etwaige Ersatzwahlen, Verständigungen etc. bis nach erfolgter Wahl des Obmannes, welcher binnen 8 Tagen vom Tage seiner Bestellung das Schiedsgericht zu constituiren, die Verhandlung des Streitfalles einzuleiten und die Streittheile vorzuladen hat.

§. 8. Die Kenntniss des Sachbestandes schöpft das Schiedsgericht aus den von den Parteien beigebrachten Nachweisungen und aus eigenen gesetzlich zulässigen Erhebungen und Nachforschungen.

§. 9. Den durch das Schiedsgericht zur schiedsrichterlichen Verhandlung vorgeladenen Streittheilen ist die Vertretung durch gesetzlich legitimirte Bevollmächtigte gestattet.

Das Nichterscheinen einer der beiden Parteien hemmt die Verhandlung und Entscheidung nicht.

Der Obmann des Schiedsgerichts leitet die Verhandlung, gibt und entzieht das Wort, und stellt die nach Massgabe der Entscheidung des Schiedsgerichtes zulässigen Fragen an die Parteien, ihre Bevollmächtigten und an die etwa beigezogenen Experten und Zeugen.

§. 10. Das Schiedsgericht entscheidet nach seinem besten Ermessen, ohne an irgend eine besondere Processordnung gebunden zu sein, durch einfache Stimmenmehrheit; bei Stimmengleichheit entscheidet der Obmann durch Beitritt.

§. 11. Das Endurtheil ist von dem Obmanne und den Schiedsrichtern zu unterfertigen und durch den Verwaltungsrath den Parteien binnen 8 Tagen zuzustellen.

§. 12. Das vom Schiedsgericht gefällte Urtheil ist mit Ausschluss jeder weitern Berufung endgiltig und rechtskräftig.

Die Execution kann auf Grund des Schiedsgerichts-Urtheils bei den competenten Gerichten angesucht werden.

§. 13. Die Verhandlungen des Schiedsgerichtes und die hierüber geführten Protokolle werden geheim gehalten.

§. 14. Die sämmtlichen Kosten für das Schiedsgericht werden von demselben berechnet und durch den Verwaltungsrath im Sinne des Endurtheiles eingehoben.

Im Falle eines Einwandes gegen diese Kostenberechnung entscheidet der Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines mit Ausschluss jeder weitern Berufung endgiltig und rechtskräftig.

Die Execution der solchergestalt festgesetzten Kosten für das Schiedsgerichtsverfahren kann bei den competenten Behörden nachgesucht werden.

In der am 18. Februar 1871 stattgefundenen Generalversammlung wurden aus den in Wien domicilirenden Vereinsmitgliedern folgende Herren als Schiedsrichter gewählt:

K. Arnberger, Vice-Director des Stadtbauamtes.
W. Bender, General-Inspector der Staatsbahn.
A. Buchholtz, General-Inspector der Staatsbahn.
W. Doderer, k. k. Professor am Polytechnikum.
J. Dörfel, Architekt und Civil-Ingenieur.
J. Fanta, Civil-Ingenieur.
P. Fink, Inspector der Staatsbahn.
W. Flattich, Architekt der Südbahn.
A. Fölsch, Ingenieur.
R. Ritter v. Grimburg, k. k. Professor am Polytechnikum.
F. Halmschläger, Stadtbaumeister.
Th. Ritter v. Hansen, k. k. Oberbaurath.
G. Haussmann, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Th. Hoppe, Architekt und Stadtbaumeister.
C. Hornbostel, Inspector der Elisabeth-Westbahn.
K. Kaiser, Stadtbaumeister.
W. Knaust, Maschinen-Fabrikant.
A. Köstlin, Oberinspector der Staatsbahn.
F. W. Kraft, Mechaniker.
E. Lyser, Civil-Ingenieur.
E. v. Lihotzky, General-Inspector der Staatsbahn.
M. Matscheko, Fabriks-Director.
M. Morawitz, Inspector der Nordwestbahn.
C. Pfaff, Fabriks-Besitzer.
E. Pontzen, techn. Consulent.
P. Ritter v. Rittinger, k. k. Ministerial-Rath.
Fr. Schmidt, k. k. Oberbaurath.
C. Schumann, Architekt und Director der Wiener Baugesellschaft.
F. Stach, Civil-Ingenieur.
R. Stradal, Ober-Inspector der Südbahn.
C. Tietz, Architekt.
E. Winkler, Dr., k. k. Professor am Polytechnikum.

Berichtigungen.

Jahrgang XXIII, Seite 321, Spalte links, Zeile 29 von oben, ist nach Annales des mines noch einzuschalten: „vom Jahre 1861“.
„ „ „ 327 „ „ „ 18 „ unten, lies: „Verjüngung“ statt Verhängung.

Ueber den Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums.

Von
Aug. Prokop,
Architekt und Diöcesan-Baurath.

(Fortsetzung und Schluss.)

Gehen wir nun, nachdem wir die Vortheile des Ringofens besprochen, an die Untersuchung des Rechtsbestandes des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums.

Wir haben oben bei Vorführung einiger statistischen Daten des Hoffmann'schen Ringofens und seiner Vorzüglichkeit und Unentbehrlichkeit für jeden Ziegeleibesitzer gedacht, sowie auch auf die Bedeutung hingewiesen, die diese für die Ziegel-, Kalk- und Gypsfabrication hochwichtige Erfindung auch in national-öconomischer Beziehung für den Gesammtstaat haben müsse, so dass es eigentlich Sache des Staates gewesen wäre, sich des Privilegiums seinerzeit zu bemächtigen und zum Gemeingute werden zu lassen, anstatt durch die Zulassung der Monopolisirung desselben staatliche und bürgerliche Interessen zu schädigen; sucht man ja in der Monopolisirung, ja in dem Bestande des Ringofen-Privilegiums überhaupt auch eine der Mitursachen der Wohnungsnoth, unter welcher die mittlere und ärmere Classe Wiens in so hohem und empfindlichem Grade zu leiden hat.

Ich kann mich dieser letzteren Ansicht nicht ganz anschliessen, indem dadurch heute einzig und allein, wie ich bereits erwähnte, nur den Ziegeleibesitzern — keinesfalls aber den in Wohnungsnöthen sich Befindlichen — geholfen würde, indem erst nach einer Reihe von Jahren der durch die Monopolisirung zugefügte Schaden ausgeglichen und die Früchte der Aufhebung dieses Privilegiums für weitere Kreise und nach jeder Richtung hin nutzbringend gemacht werden können.

Sei dem aber wie da wolle, die Ringofenfrage ist nicht mehr für Ziegeleibesitzer allein da, um diesen wegen der Unerreichbarkeit schlaflose Nächte zu bereiten oder Processe an den Hals zu hängen; sie ist bereits und zwar vornehmlich wegen der Wohnungsnoth in Wien an die Tagesordnung gesetzt worden, indem man allgemein hört: „Das Ringofen-Privilegium muss aufgehoben werden."

Es liegt die nunmehr allgemeine Apathie „in der Luft", möchte ich fast sagen, und hat diese Erscheinung zweierlei Erklärung; für's erste: weil die Wohnungsnoth alle Kreise mit Theilnahme erfüllt und daher auch jedes Mittel gerne im Vorhinein acceptirt wird, welches man dagegen im Vorschlag bringt, und für's zweite: weil der Druck des Ringofen-Monopols für die Ziegeleibesitzer und die ganze Bauwelt unerträglich geworden und bei dem jetzigen Stande der Rechtsfrage die Aufhebung des Ringofen-Privilegiums in Oesterreich nicht mehr lange auf sich warten lassen kann, geschähe dieses nun durch einen Machtspruch, der ebenso seinerzeit das todte Privilegium zum neuen Leben gerufen, dasselbe nun wiederum dem Tode weihen würde; oder auf dem Wege des Gesetzes, durch richterlichen Spruch, der, endlich dem Rechte freien Lauf lassend, die Annullirung aussprechen würde.

Es wurde bereits auch hier in der Versammlung der Verwunderung darob Ausdruck gegeben, dass man an einen Bestand des Ringofen-Privilegiums überhaupt noch glauben wolle und könne, weil doch seinerzeit der Verfall des Privilegiums laut der im Juli-Ausweis der k. k. Wiener Zeitung am 10. April 1860 erfolgten Erlöschungs-Erklärung noch zu wohl bekannt sein müsse.

Von competenter Seite wurde dagegen behauptet, dass das Privilegium trotzdem und zwar leider noch bestehe und wird dies auch jeder bestätigen können, der sich irgend einen Ringofen bauen wollte oder einen solchen besitzt; es existirt das Hoffmann'sche Privilegium im gegenwärtigen Momente noch immer, u. z. de facto, wenn auch nicht de jure.

Es lässt sich nämlich die Behauptung aufstellen, dass das Hoffmann'sche Ringofen-Privilegium, dessen Rechtsbestand durch Looff in Berlin, vornehmlich aber durch Professor Gottgetreu in München und Dr. Matern in Königsberg, den beiden tapferen Kämpen, seit Langem und wie wir gesehen haben, in Preussen und Italien mit Erfolg angefochten wurde, auch in Oesterreich entschieden zu Unrecht besteht und bestanden hat; dass es in seiner Form und Art, in seinem Entstehen und seinem Bestande der Rechtsbasis entbehrte, dass es daher nie hätte bestehen sollen und dürfen. Es drängt sich einem, wenn man die verschiedenen Momente erwägt, nach welchen das Hoffmann'sche Privilegium so vielfach gegen das österreichische Privilegien-Gesetz verstösst, ja von Anfang her verstossen hat, unwillkürlich die Frage auf, wie so es denn möglich war, dass dieses Privilegium überhaupt entstehen, wie es zur Geltung kommen und sich so lange gegen alle Anfechtungen siegreich behaupten konnte?

Allgemein galt die Ansicht und ward gewiss auch in den das Privilegium als Monopol besitzenden Kreisen zweifellos selbst geglaubt, dass das Hoffmann'sche Privilegium neu und absolut unantastbar sei, indem sich Hoffmann als „ersten, einzigen und wirklichen Erfinder" dieser Idee durch die Fassung seiner Beschreibung des Privilegien-Schutzes dorart zu versichern wusste, dass seinem Privilegium unter keinerlei Bedingung beizukommen möglich sei; dazu kam weiter die Monopolisirung des Privilegiums, welche jede Concurrenz im Vorhinein unmöglich machte und welcher man durch Erwerbung einer Serie neuer Ringofen-Privilegien zu Hilfe kommen wollte, um so die Unangreifbarkeit des Privilegiums nach jeder Richtung hin, noch mehr zu sichern und zu festigen, und jeden Angriff eben so sicher und schnell zurückweisen zu können; dazu kam ferner eine Reihe von Processen, die stets unglücklich für diejenigen ausfielen, welche sich nach andern Erfindern Ringöfen hatten bauen lassen, in dem Glauben durch die Erwerbung eines eigenen und neuen Ringofen-Privilegiums sich auch den unangefochtenen Betrieb desselben gesichert zu haben. Dies alles, vor Allem aber die Siegesgewissheit der Mono-

polisten, die sich ob ihrer Macht aufblähten und unerbittlich über ihre Gegner herfielen; der Lärm, der mit dem Privilegium und mit dem Monopole gemacht wurde, schüchterte den Einzelnen wie die Menge ein und machte die Meinung an die Unanfechtbarkeit des Hoffmann'schen Privilegiums allgemein zum stehenden Glaubenssatze und so war es möglich, dass es überhaupt bis jetzt durch 14 Jahre bestehen konnte.

Dass aber trotz unserer Behauptung, dass das Hoffmann'sche Privilegium nach dem österr. Privilegien-Gesetze nicht zu Recht bestehe, der Ausspruch der Sachverständigen und der Gerichte doch stets zu Gunsten der Besitzer des Hoffmann'schen Privilegiums ausfiel, ja ausfallen musste, liegt in der eigenthümlichen, vollständig unrichtigen Art und Weise der Klage- und Beweisführung. Die Angreifer und Gegner des Hoffmann'schen Privilegiums suchten nämlich in dem Glauben an den Rechtsbestand desselben stets nur den Hoffmann'schen Ofen zu umgehen oder zu ersetzen, indem sie ihm einen andern Ofen zu substituiren suchten, und dadurch ihre neu erworbenen Rechte wahren und vertheidigen zu können glaubten; dabei liessen sie es immer auf einen Angriff von Seite der Monopolisten ankommen.

Bei dieser Sachlage, die also die Frage des Rechtsbestandes des Hoffmann'schen Ringofens nicht in Zweifel zog und in nichts alterirte, musste selbstverständlich der Ausspruch der Sachverständigen und der Gerichte stets zu Ungunsten der Erfinder und Besitzer neuer Oefen ausfallen, indem immer nur die Frage zur Beantwortung kam, ob der neue Ofen wie die Klage lautete, mit dem Hoffmann'schen wirklich Gemeinschaftliches habe, daher gegen das Hoffmann'sche Privilegium verstosse; diese Frage aber, da jeder continuirliche Ofen die Wesenheiten des Hoffmann'schen Ofens nothwendig an sich trug, stets bejaht werden musste.

Zudem lautete der Ausspruch der Sachverständigen — ohne diesen dadurch im Geringsten nahe treten zu wollen und zu können, — auch zu verschiedenen Zeiten und selbst zu gleicher Zeit untereinander selbst verschieden, weil es bei der eigenthümlichen, weitschweifigen und verworrenen, dem Privilegien-Gesetze entgegenstehenden Fassung der beiden Hoffmann'schen Ringofenbeschreibungen absolut nicht möglich war, das wirklich privilegirte, resp. das Neue heraus zu finden, — somit eine stricte, bestimmte Entscheidung zu treffen, wodurch das Gutachten eine reine, individuelle Ansichtssache werden musste.

Ich hatte hier zu wiederholten Malen Gelegenheit, über die Ringofenfrage in verschiedenen Kreisen mit Fachleuten mich auszusprechen und auch deren Meinungen zu hören und war es interessant zu sehen, wie weit in Folge des oben Gesagten die Ansichten über dasjenige, was eigentlich privilegirt sei, auseinandergingen. Heute aber, dessen bin ich überzeugt, kennen alle nur den einen Standpunkt, dass dem Hoffmann'schen Privilegium jede weitere Berechtigung abzusprechen sei.

Wie ganz anders sah aber die Sache aus, als man den Spiess gedreht und nicht mehr den eigenen Ofen zu vertheidigen suchte, sondern seit man dem Hoffmann'schen Privilegium direct zu Leibe ging, indem man dessen Rechtsbestand untersuchte und in Frage zog.

Hiebei konnte man von zwei Seiten ausgehen; indem man entweder, gewappnet durch die genaue Kenntniss des technischen Terrains, ohne erst auf eine Einwendung von gegnerischer Seite zu warten, den kurzen und praktischen Weg der Annullirungsklage einschlug; oder, von dieser Seite angegriffen, den freilich langathmigen Processweg betrat. Das letztere geschah zu öfteren Malen, hat aber bis heute der Natur der Sache nach, noch immer zu keinem Resultate geführt, und kann die Entscheidung auf diesem Wege noch lange auf sich warten lassen.

Der andere Weg dagegen wurde bisher nur von Einer Seite eingeschlagen und zeigt der aus dem 150 Fuss hohen Schornstein lustig emporwirbelnde Rauch eines für 12 Millionen Ziegel eingerichteten Ringofens den practischen und günstigen Erfolg dieses Schrittes.

Indem wir nunmehr an die thatsächliche Untersuchung über den Rechtsbestand des Hoffmann'schen Privilegiums gehen und dabei zunächst den rein technischen Standpunkt einnehmen wollen, muss ich vorausschicken, dass nach dem österr. Privilegien-Gesetze vom 15. August 1852 die Stichhältigkeit eines zu privilegirenden Gegenstandes bezüglich der Neuheit nicht zuvor geprüft werde, sondern dass es dem betreffenden Erfinder oder Gesuchsteller überlassen bleibe, seine Rechte zu wahren und zu vertreten, und weshalb auch von Seite der Staatsverwaltung keinerlei Haftung oder Garantie bezüglich des ertheilten Privilegiums stattfindet.

Auf Grundlage dieses Privilegien-Gesetzes wurde nun auch dem Baumeister Friedrich Hoffmann aus Berlin unter dem 17. April 1858 sein erstes (bis 17. April 1873 laufendes) sodann unter dem 21. Juni 1865 sein zweites (bis zum Jahre 1880 dauerndes) Privilegium „auf die," wie es in der Privilegiumsbeschreibung ausdrücklich heisst, „von ihm erfundenen ringförmigen Oefen zum continuirlichen Betriebe beim Brennen von allen Arten von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk, Gyps u. dgl." ertheilt.

Das Gegentheil hievon, dass nämlich Hoffmann nicht der Erfinder sei, wurde jedoch in Preussen, von wo sich diese Erfindung bei uns einbürgerte, nachgewiesen, indem bereits 1839 vom Baumeister Arnold in Fürstenwalde diese Erfindung ausging; das k. preussische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten sah sich dadurch veranlasst, das dem Hoffmann und Licht am 27. Mai 1858 ertheilte Privilegium laut königlich preussischem Staatsanzeiger ddo. 13. August 1870 für ganz Deutschland null und nichtig zu erklären.

Aehnlich ging es diesem Privilegium in Italien.

Nun lautet aber auch bei uns der §. 1 des österreichischen Patentgesetzes:

Als neu wird nur dann eine Entdeckung oder Erfindung angesehen, wenn sie bis zur Zeit des angesuchten Privilegiums im Inlande weder in Aus-

übung steht, noch durch öffentliche Druckwerke bekannt ist.

Wenn nun auch der von Arnold 1839 erfundene und von ihm seinerzeit erbaute und in Betrieb gehabte Ringofen nicht auf österreichischem Grund und Boden zu finden ist, daher zur Beweisführung nicht in erster Linie zu benützen ist, so kann doch gesetzmässig erwiesen werden, dass diese privilegirte Entdeckung oder Erfindung schon vor dem Tage und der Stunde des ausgefertigten ämtlichen Certificates die Eigenschaft der Neuheit im Inlande nicht mehr hatte, da dieselbe in folgenden Druckwerken bereits vor Hoffmann bekannt war.

Auf Grund dieser Thatsache kann laut §. 29, 1. *a*, *bb*, des österreichischen Privilegien-Gesetzes die Annullirung des Hoffmann'schen Privilegiums verlangt werden.

Von diesen oben erwähnten Druckschriften sind unter Andern anzuführen:

1. Hassenfratz. Traité de l'art de calciner la pierre calcaire. S. 80.
2. Förster's allgemeine Bauzeitung. Wien 1839. Seite 221. Ziegelöfen von Bröm.
   — — allgemeine Bauzeitung. Wien 1840. Seite 292. Ofen von Weberling.
   — — allgemeine Bauzeitung. Wien 1850. Seite 238. Oefen von Bennet zu Apt und Feilner in Berlin.
   — — allgemeine Bauzeitung. Wien 1857. Seite 225. Ofen zu Ville neuve le roi.
   — — allgemeine Bauzeitung. Wien 1852. Seite 248. Ziegelofen von Silbermann.
3. Péclet: Traité de la chaleur considerés dans ses applications. Paris 1843. 2. Band, Seite 324.
4. Brogniart. Traité des arts céramique. Paris 1844. Seite 316 und 433.
5. Kunst- und Gewerbeblatt 1846. Seite 198. Privilegirter Ziegelofen von Müller in Wien.
6. Artisan. 1847. Seite 22. Ziegelofen von Ainslie — dann Civil-Ingenieur 1849. Seite 188.
7. Rittinger's Mittheilungen über die Pariser Ausstellung vom Jahre 1855. Wien. Continuirlicher Brennofen von Deminuid zu Commercy.
8. Specification of Joseph Gibbs, manufactur of bricks etc. London 1856.

Beziehen wir uns nun auf diese Druckwerke, so finden wir ebensowohl die Wesenheiten und Hauptbestandtheile des Hoffmann'schen Ringofens, als auch die Art und Weise des Betriebes schon in vorhoffmann'scher Zeit bekannt.

Zu den Wesenheiten eines Ringofens oder zu dessen Hauptbestandtheilen sind zu rechnen:

1. Der endlose, in sich wiederkehrende Ofencanal;
2. die Absperrbarkeit dieses Raumes, und
3. der eigens construirte Rauchabzugs-Apparat.

Suchen wir nun die Beweise für den continuirlichen Betrieb überhaupt.

Wir finden hiebei wieder, dass wichtige Erfindungen oft gleichzeitig von verschiedenen Personen an verschiedenen Orten gemacht werden, wodurch es erklärlich wird, warum nach Jahrhunderten um den Vorrang einer Erfindung Streitigkeiten entstehen können.

So ist auch der Ringofen 1839 und 1840 in Deutschland (Arnold), in Frankreich (zu Ville neuve) und in England (Gibbs) gleichzeitig gemacht worden.

Bei jedem Ofen dieser oben sub. 1, 2 und 3 erwähnten Einrichtung ist es selbstverständlich möglich, ein in der Runde des Ofenraumes successive fortschreitendes beständiges Feuer zu unterhalten und so einen fortwährenden Betrieb zu erzielen, wodurch, wie wir schon bei Hoffmann gehört haben, die an irgend einer Stelle des Ofens eintretende Luft über das bereits ausgebrannte, noch glühende Materiale zu streichen kömmt, wobei sie sich selbst erhitzt, während die Steine abgekühlt werden; wo ferner die erhitzte Luft zur Speisung des Feuers zu dienen hat, während die glühend abgehenden Verbrennungsproducte nutzbringend zur Vorwärmung der bereits eingetragenen, erst zu brennenden Steine verwendet werden können.

Wir finden nun aber auch, was den continuirlichen Betrieb betrifft, den Beweis in obigen Druckwerken:

1. In Brogniart: Traité des arts céramique. 1844 Paris. Seite 356 und 433, wo er über die Fabrication und den Brand der Ziegel und des Porzellans in China spricht, kömmt ein Ofen vor, der aus einer Reihe von Kammern, die sich zu einem Ganzen vereinigen, besteht und am Ende dieser Kammerreihe einen gemeinschaftlichen Schornstein hat (siehe Tafel Fig. 8).

Es ist auf den ersten Blick einleuchtend, dass bei dieser Gattung von Oefen — welche man intermittirende Oefen — oder Oefen mit intermittirendem Brennbetriebe nennt, und deren auch Hoffmann als Gegenstand seines Privilegiums in seiner zweiten Privilegiums-Beschreibung erwähnt — da sie nicht in sich geschlossen und daher auch nicht in continuirlichem Betriebe erhalten werden können —, es ist einleuchtend, sage ich, dass der Brennprocess eben so wie bei den continuirlichen Oefen vor sich gehen muss; denn es ist klar, dass eine entsprechende Reihe von solchen Kammern vorausgesetzt, in den Kammern *a* und *b* z. B. die kalte Luft eindringt, die in den Kammern *a*, *b* und *c* bereits gebrannten Materialien abkühlt, sich dabei selbst erhitzen und das in Kammer *d* unterhaltene Feuer speisen wird, und dass ferner die vom Feuerherde in *d* abgehenden glühenden Verbrennungsproducte die in den Kammern *e* und *f* eingetragenen Materialien verglühen werden, und dass die Verbrennungsproducte somit vollständig abgekühlt und ausgenützt, durch den gemeinsamen Schornstein entweichen werden. — Wir sehen also, dass bereits bei den Chinesen, und zwar 2000 Jahre v. Ch., wie es bei Brogniart heisst, dasselbe Brennverfahren in Verwendung war.

Denken wir uns aber diese Kammerreihe beliebig

verlängert oder im Kreise geschlossen, so haben wir den Ringofen Hoffmann's in gleicher vollkommener Anwendung vor uns.

Wir finden somit in öffentlichen Druckwerken bereits 14 Jahre vor Hoffmann eine seit Jahrtausenden bei den Chinesen Gang und Gebe seiende ähnliche Manipulation beim Brennen von Ziegeln und Porcellan etc. und eine seinen Oefen ähnliche Construction vor.

Dabei ist aber noch zu erwähnen, dass die Befeuerung von oben directe in das zu brennende Materiale — also ohne jede Benützung eines Feuerherdes — geschah; etwas, worauf sich Hoffmann — als seiner Erfindung — viel zu Gute that.

Aehnliches finden wir bei den primitivsten Oefen, den Feldöfen der Holländer, die ihre zu brennenden Ziegel ohne jeden Ofen zusammenschlichten, seitwärts verschmieren, dann vorne zu brennen anfangen und am entgegengesetzten Ende mit dem Anschlichten der Steine, so lange es der Raum und der Ziegelvorrath erlaubt, fertfahren, während das Feuer von vorne angefangen so lange nachrückt, bis die ganze Steinreihe gar gebrannt ist.

Aehnliche Einrichtungen finden wir bei den Oefen von Bonnet zu Apt und von Feilner in Berlin — Förster's Bauzeitung 1850. Seite 238. Weiter haben wir

2. Förster's allgemeine Bauzeitung. Wien 1840 — also achtzehn Jahre vor Ertheilung des Privilegiums an Hoffmann — Seite 292 in dem Ofen von Weberling (Fig. 1 der Tafel) ähnliches vor uns; es ist der Idee des continuirlichen Betriebes sogar ausdrücklich erwähnt, indem es heisst:

„vier um ein gemeinschaftliches Kamin gestellte Oefen dieser Art gestatten einen fortwährenden Betrieb und eine sehr vortheilhafte Benützung des Brennmaterials."

Weberling geht aber mit der Ausnützung der Wärme noch weiter, indem er sagt:

„durch eingemauerte Platten oder durch Röhren, die durch Canäle gehen, kann der obere Raum über dem Ziegelofen heizbar gemacht werden, was für nördlich gelegene Gegenden von grossem Werth sein dürfte, indem hiedurch die Bereitung der Ziegel weniger abhängig von der Witterung gemacht wird" — (ebenfalls von Hoffmann als seine Erfindung hingestellt).

3. In Péclet's Traité de la chaleur considerée dans ses applications. Paris 1843, 2. Band. Seite 314 (Fig. 6 der Tafel), 15 Jahre vor Hoffmann, ist ein continuirlich wirkender Ringofen beschrieben, indem Péclet sagt:

„Durch diese Art und Weise des Vorganges nützt man beinahe die ganze in dem Feuerherde erzeugte Wärme aus." Ferner heisst es: Die Zahl der Oefen, die Dauer der Vorgänge, jene des Abkühlens eines jeden Ofentheiles und jene des Ein- und Ausscheibens werden derart geregelt sein müssen, dass durch eine constante Wiederbelebung des Brennprocesses in allen seinen Theilen niemals eine Unterbrechung im Laufe des Vorganges eintreten könne; und dass, wenn man den Herd in F (dem letzten Ofenraume) anzündet, der Ofen A (d. i. der erste) ausgekühlt sei, damit die gebrannten Ziegel aus demselben entfernt und durch rohe Ziegel ersetzt werden können.

Civil-Ingenieur Beistel hat zu Toulouse und noch ein zweiter Schüler Péclet's die Idee Péclet's anderswo durch Erbauung solcher Oefen nutzbar gemacht.

4. Wieder in Förster's Bauzeitung vom Jahre 1857, Seite 225 — also gerade noch ein Jahr vor Ertheilung des Privilegiums an Hoffmann — finden wir die Beschreibung eines Kalk- und Ziegelofens zu Ville neuve le roi an der Yonne (Fig. 3 der Tafel), bei dessen Construction man das Augenmerk vornehmlich darauf gerichtet hat, allen Bedingungen für vollkommene Verbrennung nach Möglichkeit zu entsprechen, um einen continuirlichen Betrieb zu erzielen. Es heisst dort: „Dies erreicht man dadurch, dass man auf dem nächsten Herde Feuer anmacht, bevor das Feuer auf dem vorhergehenden Herde gänzlich erloschen ist. Auf diese Art lässt sich bei der kreisrunden Form der gewölbten Galerie (wie hier der Ofencanal heisst) durch Einsetzen auf der einen und Ausnehmen auf der andern Seite ein fortwährender Betrieb erzielen." — Die Beschreibung ergebt sich hiebei in einer viel vollständigeren und wissenschaftlicheren Weise — als es Hoffmann ein Jahr später in seiner Privilegiumsbeschreibung that — und kömmt einem bei Vergleich beider Beschreibungen vor, dass Hoffmann, so wie er in der Construction den Arnold'schen Ofen seinerseit benützte, und ausbeutete, bei seiner Privilegiumsbeschreibung schier die Beschreibung des Ofens zu Ville neuve vorgeschwebt habe.

Dieser Ofen an und für sich allein wäre Grund und Ursache genug, dem Hoffmann'schen Privilegium den Garaus zu machen.

5. Der Engländer Gibbs hat bereits 1841 nach seiner Erfindung einen Ringofen erbaut, und liegt uns auch seine Privilegiumsbeschreibung in der Specification of Joseph Gibbs manufactur of bricks etc. A. D. 1841. Nr. 8940. London. Patent office vom Jahre 1856 vor (Fig. 5 der Tafel), also noch 2 Jahre vor Ertheilung des Privilegiums an Hoffmann.

In der Privilegiumsbeschreibung des Ofens von Gibbs der in Grundform und Detail (siehe Fig. 5 der Tafel) ungemein dem Hoffmann'schen ähnelt, heisst es:

„Die Ofenräume 1—9 sind mit Backstein, Ziegel Töpferwaaren oder anderen zu brennenden Artikeln gefüllt, das Feuer ist in Kammer 1 angezündet, Hitze und Rauch ziehen nach und nach durch alle Oeffnungen und Ofenräume bis zu dem verschlossenen Ofen 9', aus welchem sie sodann durch den Canal in den gemeinschaftlichen Schornstein gelangen. Eine grosse Oeconomie an Wärme und ein gleichmässiges Feuer kann auf diese Weise erzielt werden" etc.

Dann heisst es weiter:

„der Ofen mit Ziegeln oder andern Artikeln am jenseitigen Ende des Ringes oder jener, welcher am längsten der Thätigkeit des Feuers unterworfen und durch Verschluss separirt war, wird nun ausgeleert, erhält neue Fül-

lung u. s. f. in steter Aufeinanderfolge durch den ganzen Kreis von Brennkammern hindurch."

Wir haben somit wieder einen wirklichen continuirlichen Ofen vor uns, der noch dazu — zum Schrecken unserer Gegner — schon damals von seinem Erfinder den Namen „Ringofen" erhielt.

Wir sehen somit, dass der Ringofen, oder wenn wir richtiger sagen wollen, der Ofen mit continuirlichem Brennbetriebe in seiner allgemeinen Form — sowohl in der Theorie als auch in der Praxis — lange vor Hoffmann bekannt war; dass principiell zwischen dem Hoffmann'schen Ringofen und einzelnen der früher bekannten Oefen ein Unterschied nicht bestand, dass sich somit Hoffmann mit Unrecht die Erfindung des Ringofens zugeschrieben hat.

Ich bemerke, dass hier bei der Beweisführung nur der österreichische Standpunkt eingehalten, daher auf den Arnold'schen Ofen nicht weiter reflectirt wurde.

Von gegnerischer Seite könnte, um das Privilegium zu retten, nur noch behauptet werden, dass, wenngleich continuirliche Oefen vor Hoffmann bereits bekannt waren, denn doch die Art und Weise des continuirlichen Betriebes, d. i. der Zusammenhang der einzelnen Momente des Brenn- und Betriebs-Processes und die Art und Weise der Wärmeausnützung eine von der von Hoffmann angegebenen grundverschiedene war; dass somit Hoffmann nach dieser Richtung hin etwas neues, somit Privilegirbares gebracht und durch das Privilegium gesichert habe.

Fragen wir uns nun, welches sind denn die Momente, auf die Hoffmann, als von ihm ausgehend, einen Werth gelegt, und die in ihrer Zusammengehörigkeit und Aufeinanderfolge verschieden sein sollten, gegen die Manipulationsweise in anderen, früher bekannten Oefen?

Die beste Antwort wird uns gewiss Hoffmann selbst geben, der da in seiner ersten Privilegiumsbeschreibung sagt:

1. „Dass bei seinem Ofen nur eine kurze Brennzeit und eine verhältnissmässig geringe Menge von Brennmaterial erforderlich sei, um die Ziegel vollständig gar zu brennen;

2. dass bei seiner Anlage es möglich geworden, den Process des Abtrocknens der Ziegel möglichst gleichmässig und unabhängig von der Witterung zu machen; und

3. dass bei Construction seines Ofens ein nächstes Motiv war, das brennende Bedürfniss nach Brennmaterialersparniss zu befriedigen."

In seiner zweiten Privilegiumsbeschreibung findet sich nachfolgende detailirte Auseinandersetzung des Vorganges und Erfolges der Feuerung in continuirlichen Oefen, und zwar bezüglich:

„Der Befeuerung des Ofens von oben mittelst Einstreuens des Brennmaterials zwischen die glühenden Steine. Dieselbe begründet sich auf die Thatsache, dass die vollkommenste Verbrennung stattfindet:

1. Wenn das Brennmaterial in möglichst hoher Temperatur, also auch in möglichst kurzer Zeit, zersetzt wird, weil dann vorzugsweise die leicht brennbaren Gase, namentlich die Kohlenwasserstoffe sich bilden, während doch auch die sich etwa bildenden schwer entzündlichen, namentlich die Kohlenoxyde, in dieser höheren Temperatur zur Verbrennung gelangen und die intensive Wirkung des Feuers erhöhen;

2. wenn der Luftzutritt ungehindert ist, also die Verbindung des atmosphärischen Sauerstoffes mit den gasförmigen Verbrennungsproducten unbemessen ist;

3. wenn die Speisung des Feuers mit möglichst heisser, hier sogar mit glühend heisser Luft erfolgt.

Die Befeuerung des Ofens ist, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich, die einfachst denkbare. Der glühende Theil des Ofens zersetzt wie eine Retorte den Brennstoff sofort in gasförmige Producte, welche gleichzeitig verbrennen, weil Sauerstoff vorhanden ist, der demnächst auf dem Coaksrückstand ausglüht. Das Feuer brennt in diesen Oefen mit der grössten Ruhe und Gleichmässigkeit." Dann heisst es weiter:

„. . . . während die gasförmigen Verbrennungsproducte, nachdem sie die Feuerstätte verlassen, noch einen langen Weg durchlaufen, auf welchem sie Wärme an die noch zu brennenden Steine abzugeben haben, und diese somit für das Brennen gradatim, aber doch sehr schnell vorbereiten, dass endlich die Feuerstätten in so kurzen Intervallen angeordnet sind, dass die zu brennenden Steine der ungleich grösseren Anzahl nach in unmittelbare Berührung mit der Flamme kommen, die zu erhitzenden Objecte also dem primitiven Ausgangspunkte der Wärme, dem Herde des Feuers möglichst nahe gerückt sind, und der Effect der strahlenden Wärme unter den günstigsten Bedingungen benützt wird, so wird man es begreiflich finden, dass die Ersparnise an Brennmaterial bei den Ringöfen gegenüber dem bisherigen Ofenbetriebe die Höhe von 60 bis 70% erreicht hat, und dass, was besonders wichtig für viele Industriezwecke, namentlich auch die hüttenmännischen ist, die hohen Hitzegrade, wegen der Speisung des Feuers mit glühender Luft, mit Leichtigkeit erreicht werden können."

Hoffmann hebt somit die Befeuerung von oben durch Befeuerungslöcher mittelst Einstreuens des Brennmaterials zwischen die glühenden Steine, somit ohne jeden festen, bleibenden Feuerherd, Rost etc., ferner den ungehinderten Luftzutritt, die Speisung des Feuers mittelst heisser, durch die Abkühlung der gebrannten Steine erhitzter Luft, eine eigene Schlichtung der Steine zu Feuerschächten, die Benützung der abgehenden glühenden Verbrennungsgase zur Vorwärmung der zu brennenden Steine und schliesslich zum Trocknen der Steine hervor.

Es findet sich aber bereits in den angezogenen Druckwerken die beabsichtigte und erzielte mög-

lichste Ausnützung der Brennmaterialien, respective Wärme vor, und zwar:

Förster 1857. Continuirlicher Ofen zu Ville neuve, Seite 225. Dort heisst es:

„Die Verbrennung, welche aus der Verbindung des Sauerstoffes mit irgend einer Substanz hervorgeht, gibt Veranlassung zu einer Wärmeentwicklung, welche für eine beständige Quantität Sauerstoff dieselbe zu sein scheint. Diese entwickelte Wärme erhöht die Temperatur der durch die Verbrennung entstehenden Gase und der übrigen in Berührung kommenden Körper und theilt sich auch die Strahlung entfernteren Körpern mit.

Bei der Verbrennung der Kohle durch die atmosphärische Luft erwärmt also die Hitze der Verbrennung:

a) die Kohlensäure und den Wasserdampf, die sich gebildet haben,

b) Die Masse von nicht verbrannter Kohle, die sich in Berührung mit den verbrannten Molecülen befand;

c) das Stickstoffgas, das sich mit dem verbrennenden Sauerstoff vermischt und manchmal durch Strahlung auch die entfernteren Körper.

Die Wärme, welche zur Erhöhung der Temperatur der in Berührung kommenden Körper verwendet wird, geht verloren für die Erhitzung der Verbrennungsproducte und verhindert diese zu einer so hohen Temperatur zu gelangen, als es der Fall sein würde, wenn sie allein unter der Wirkung der Verbrennungswärme stände."

„Bei der Verbrennung der Kohle durch reinen Sauerstoff gibt die entwickelte Wärme, die keinen interponirten Stickstoff zu erwärmen hat, Veranlassung zu einer viel lebhafteren Verbrennung, als durch atmosphärische Luft, und ist man daher in der Lage, in der Kohle und der erzeugten Kohlensäure eine viel höhere Temperatur hervorzubringen. Bei der Verbrennung des Wasserstoffes durch einen Sauerstoff, welche vorher nach den Verhältnissen, aus denen das Wasser besteht, gemengt sind, vermehrt der Mangel fremder Körper in dieser Mengung die Erhöhung der Temperatur ausserordentlich, ohne dass man über diese Thatsache den geringsten Zweifel erheben kann, weil die hohe Temperatur des Productes dieser Verbrennung die feuerbeständigen Körper, z. B. Platina, Kalk, Magnesia u. s. w. zum Schmelzen bringt. Ebenso wenn die Körper, welche die Verbrennung hervorbringen müssen, und diejenigen, mit denen sie vermischt sind, oder welche unmittelbar daran liegen, schon auf eine hohe Temperatur gebracht wären, so würde die Wärme, die dann von der Verbrennung erzeugt wird, ihren ganzen calorischen Effect zu dem erzeugten hinzufügen, und es scheint, dass eine Zunahme der Temperatur unausbleiblich aus dieser vorhergehenden Erwärmung resultiren muss. Man erhält also durch dieses Mittel Quellen zu einer viel höheren Wärme, als bei Anwendung der gewöhnlichen Methode.

Diese Idee der vorhergehenden Erwärmung ist indessen nicht neu; es ist in der That bekannt, dass die Verbrennung in mehreren Hochöfen zur Erzeugung des Gusseisens mit bis auf 200 bis 300 Grade erhitzter Luft unterhalten wird.

Die Vortheile des Ofens bestehen also in der Erreichung einer höheren Temperatur und in der viel bedeutenderen Benützung der Wärme als bei gewöhnlichen Anlagen dieser Art."

2. Förster 1840. Der Ofen von Weherling, heisst es dort, „gestattet einen fortwährenden Betrieb und eine sehr vortheilhafte Benützung des Brennmaterials."

3. Rittinger 1855. Die Beschreibung des Ofens von Deminuid sagt: „der Ofen bleibt continuirlich im Betriebe und wird die Wärme bestmöglichst benützt."

4. In der Patentbeschreibung von Gibbs 1856 heisst es: „eine grosse Oeconomie an Wärme und ein gleichmässiges Feuer wird auf diese Weise erzielt etc."

5. Péclet 1843. „Bei diesem Systeme des Vorganges wird beinahe die ganze in der Feuerstätte erzeugte Wärme ausgenützt."

Wir sehen somit aus diesen Druckwerken, dass bei allen angeführten Oefen die bestmöglichste Ausnützung der Wärme beabsichtet wird und dass beim Ofen zu Ville neuve die Beschreibung sogar viel weiter geht, als Hoffmann.

Die Art und Weise der Wärmeausnützung strebt Hoffmann, wie wir gesehen haben, an:

a) durch möglichst ungehinderten Luftzutritt und durch den in der Rundung des Ofenraumes auftretenden Luftstrom;

b) durch die Speisung des Feuers mit heisser Luft;

c) durch die entsprechende Benützung der abgehenden Wärme;

d) durch die successive im Ofenraum in der Runde fortschreitende Feuerung direct in den glühenden Theil des Ofens oder des zu brennenden Materials, endlich

e) durch weitere Benützung der schliesslich aus dem Ofenraume entweichenden Wärme.

Wir finden aber in den Druckwerken die Art und Weise der Wärmeausnützung genau so wie bei Hoffmann, und zwar:

a) Den möglichst ungehinderten Luftzutritt.

1. Förster 1857. Ofen zu Ville neuve; es heisst:

„Die Luft, welche diesen letzteren (Feuerraum) speist, strömt vorher durch die Abtheilung *L* etc.

Wenn die Abtheilung *L* ziemlich abgekühlt ist, so kann man die darin enthaltenen Materialien herausnehmen, welche der Circulation der Luft hinderlich sind etc.

Die Ziegel werden sorgsam in gerader Linie *B* aufgestellt, und bilden so Canäle, in denen die durchströmende Luft so wenig Hindernisse als möglich findet."

2. Dasselbe findet beim Gibbs'schen, dem Péclet'schen und den andern Oefen statt, wo gleichfalls die Luft durch die geöffnete Kammer ungehindert eindringen kann.

b) Die Speisung des Feuers mit heisser Luft.

Versteht sich dies aus der Art der continuirlichen Feuerung von selbst, so finden wir dies gleichwohl auch ausdrücklich erwähnt, so:

Förster 1857. Ville neuve:

„Die Idee der vorhergehenden Erwärmung ist indessen nicht neu; es ist in der That bekannt, dass die Verbrennung in mehreren Hochöfen zur Erzeugung des Gusseisens mit bis auf 200 bis 300 Grade erhitzter Luft unterhalten wird.

Die Luft, welche den Feuerraum *F* speist, strömt vorher durch die Abtheilung *L* und erhitzt sich durch die Berührung mit den glühenden Ziegeln bedeutend, ohne dass sie durch eine vorhergegangene Verbrennung etwas von ihrem Sauerstoff verloren hat"; und weiter: „die Luft gelangt in den Feuerraum *K* mit einer weit höheren Temperatur, als bei der Speisung des Feuers in *F'* und muss durch die Verbrennung, die sie bei *K* unterhält, eine ausserordentlich hohe Temperatur hervorbringen.

Ebenso, wenn Körper, welche unmittelbar daran liegen, schon auf eine hohe Temperatur gebracht wären, so würde die Wärme, welche dann von der Verbrennung erzeugt wird, ihren ganzen calorischen Effect zu dem erzeugten hinzufügen, und es scheint, dass eine Zunahme der Temperatur aus dieser vorhergehenden Erwärmung unausbleiblich resultiren muss."

c) Die Benützung der abgehenden Wärme zur Vorwärmung und Ausheizung der zu brennenden Stoffe.

Hievon geschieht Erwähnung in:

1. Förster 1857. Ofen zu Ville neuve: „So wird die erhitzte Luft durch alle Abtheilungen *L* bis L^{m} strömen, ihre Temperatur erhöhen und dann entweichen, nachdem sie beinahe alle Wärme an die dort eingesetzten Ziegel abgesetzt hat, welche durch die Verbrennung entstanden ist."

2. Förster 1840. Ofen von Weberling. „Die abgehende Wärme kann zum Anwärmen des benachbarten Ofens benützt werden."

3. Patent Gibbs 1856. „Die glühende Luft und der Rauch passiren alle Abtheilungen durch die unverschlossenen Communications-Oeffnungen, bis sie zu der geschlossenen Kammer 9 anlangen etc."

(Nachdem die Abtheilungen mit Ziegeln angefüllt sind, gibt die heisse Luft naturgemäss an diese die Wärme ab.)

d) Die Feuerung von oben in das glühende Materiale oder den glühenden Theil des Ofens.

Bei den gewöhnlichen Ziegelöfen geschieht die Feuerung zumeist von der Seite oder von unten in das glühende Material, doch findet häufig eine Nachfeuerung oder aushilfsweise Feuerung von oben statt, so vorzüglich bei den bekannten Casseler Oefen und mehr oder weniger bei allen geschlossenen gewöhnlichen Oefen; bei den holländischen Feldbränden ist die ausschliessliche Feuerung von oben eine nicht ungewöhnliche Sache.

Aus den erwähnten Druckschriften ist aber die Feuerung von oben, wie Hoffmann sagt, direct in den glühenden Theil des Ofens oder in das glühende Materiale gleichfalls zu verweisen. So lesen wir:

1. Förster 1857. Ofen zu Ville neuve. „Die Steinkohle wird durch den verticel gelegenen, nach oben mündenden Canal *M* aufgegeben (siehe Tafel 3, *C*).

R sind Schieber von starkem Blech, mit denen man nach Belieben den Canal *M* schliesst, um das Eindringen der äusseren Luft zu verhindern, wenn das Brennmateriale aufgegeben wird.

Die Construction der Feuerherde erfordert eine besondere Aufmerksamkeit. Der Röste bedarf es nicht" (siehe Zeichnung).

Die Feuerschächte oder Feuerungscanäle werden durch die verticale Abtheilungswand gebildet; ein eigenes Schlichten der Ziegel oder Aufbauen von Heizcanälen, wie bei Hoffmann, ist daher nicht nöthig.

2. Brogniart: Traité etc. 1844.

„e, e, e sind Oeffnungen in der Wölbung, durch welche die Arbeiter *A, A* und *B* Holz eintragen.

e sind die Oeffnungen . . . . . zum Eintragen des Holzes „bis zu Ende" des Brandes.

Der Arbeiter *A* scheint Kohlen zwischen die Stücke zu werfen.

„Nachdem angefeuert wurde, mauert man die Thüre, wahrscheinlich die seitwärts befindliche ab, und lässt nichts offen, als die zum Einwerfen des Holzes nothwendige Oeffnung . . . . . Man fängt mit einem kleinen Feuer an, welches 24 Stunden dauert, indem 2 Arbeiter fortwährend Holz in die Feuerstätte werfen."

Hier sind an diesem Ofen 5 kleine Oeffnungen, wie die Augen, welche mit zerbrochenen Töpfen (Hoffmann bedient sich natürlich nicht so primitiver Deckglocken) zugedeckt werden.

Aus den diversen Zeichnungen dieses Werkes ferner ist zu entnehmen, dass „die Stücke" des zu brennenden Materiales so aufgestellt oder aufgeschlichtet sind, dass eigene Feuerschächte für die Flamme und für das Einwerfen des Brennmaterials entstehen.

Wir finden hiermit bereits directe Feuerung von oben in eigenen, durch die zu brennenden Materialien aufgebauten Schächten, wie bei Hoffmann vor.

e) Die Benützung der aus dem Ofen entweichenden Wärme zur Trocknung der Ziegel. Da finden wir:

Förster 1840. Ofen von Weberling. II. „Durch eingemauerte Platten oder durch Röhren, die durch den Kamin gehen, kann der obere Raum über dem Ziegelofen heizbar gemacht werden, was für nördlich gelegene Gegenden von grossem Werth sein dürfte, indem hiedurch die Bereitung der Ziegel weniger abhängig von der Witterung gemacht wird."

Aus dem Vorhergehenden ist somit ersichtlich, dass auf die möglichste Ausnützung der erzeugten Wärme und somit des Brennstoffes bei allen angeführten vor Hoffmann bereits bekannten Oefen Bedacht genommen ist, und dass die Erreichung dieses Zieles auf ganz gleiche Weise wie es Hoff-

mann angibt, erzielt wurde, u. z. durch den ungehinderten Luftzutritt; durch die Speisung des Feuers mittelst der an den glühenden gargebrannten Steinen erhitzten Luft; durch die Vorwärmung oder Erhitzung der zu brennenden Steine durch die abgebende Wärme; durch die Feuerung von oben in das glühende Materiale und endlich durch die Benützung der aus dem Ofen entweichenden Wärme zur Trocknung der Ziegel. — Nachdem weiters bei allen Oefen mit continuirlichem Brennbetriebe der Natur der Sache nach an dem einem Ende die abgekühlten und fertig gebrannten Steine ausgeschoben und durch neue zu brennende ersetzt werden; eine andere Partie im Abkühlen, eine zweite im Hochbrande, und eine dritte im Vorwärmen begriffen ist, was wir bereits schon bei Gelegenheit der Beweisführung für das Bekanntsein des continuirlichen Brennbetriebes überhaupt — durch Belege aus den Druckschriften nachgewiesen haben, so ergibt sich, dass somit die ganze Art und Weise des continuirlichen Brennbetriebes, d. i. die Reihenfolge und Ausführung der einzelnen Momente des Brennbetriebes wirklich genau in derselben Art und Weise wie sie Hoffmann 1858 in seiner I. Privilegiumsbeschreibung angeführt, bereits 1840 und 1844 bekannt und in Anwendung war.

Gehen wir nun noch an die Untersuchung der baulichen Form und Einrichtung des Ringofens, so finden wir in den angezogenen Druckwerken:

I. Bezüglich des endlosen, in sich wiederkehrenden Ofencanales bei Vergleich der Grundrisse sämmtlicher Oefen (siehe Figurentafel), in der Anlage eine mehr oder weniger grosse bei einigen sogar eine frappante Aehnlichkeit mit dem Hoffmann'schen Ofen.

Der continuirliche Ofen zu Ville neuve (Fig. III) und der Ringofen von Gibbs (Fig. V) unterscheiden sich nur in den Details; der Ofen von Weberling (Fig. I.) und der Hoffmann'sche Ofen der 2. Privilegiumsbeschreibung (VII *b*) haben grosse Aehnlichkeit, und vergleichen wir z. B. von letzter Figur den einen 4kammerigen Längstheil mit dem Ofen in Fig. VIII., so wird auch hier die Aehnlichkeit im Grundrisse zugegeben werden müssen; desgleichen auch, dass in beiden Fällen wo nur eine beschränkte Zahl von Kammern aneinandergefügt erscheint, immerhin ein gleichförmiger, intermittirender, wenn auch nicht ein continuirlicher Betrieb möglich erscheint; sagt ja doch auch Hoffmann, unserem Beweise — gewiss aber nicht absichtlich — hier zu Hilfe kommend, in seiner 2. Privilegiumsbeschreibung: „Wo es sich um Fabrication von geringerem Umfange handelt, ein ununterbrochenes Brennen also nicht ermöglicht werden kann oder soll, kann unter Benützung der Vortheile des bei dem Ringofen zur Geltung kommenden Brennverfahrens auch in einem nicht endlosen, also nicht ringförmigen Ofen gebrannt und derselbe auch so eingerichtet werden, dass er sich später zu einem ringförmigen, endlosen Ofen vollenden lässt." Hoffmann sieht somit einen solchen Theilofen auch als zu seiner Ringofenerfindung gehörig, als einen Bestandtheil seines Privilegiums an, wird daher auch nichts dagegen haben können, wenn wir uns dasselbe einmal in unserem Interesse erlauben.

Nachdem es ferner alles eins ist, ob der Ringofen eine kreisförmige, ovale, oblonge, oder viereckige, gewundene etc. Grundform besitzt, was auch Hoffmann in seiner 2. Privilegiumsbeschreibung angibt, aber auch schon der practische Engländer Gibbs in den vierziger Jahren wusste, indem er von seinem in diesem Jahre erbauten Ofen 1856 sagt: „Obwol ich meinen Ofen als auf der kreisförmigen Aneinanderreihung einzelner Kammern oder Oefen beruhend beschrieben habe, beschränke ich mich nicht auf diese besondere Anwendung, da es einleuchtend ist, dass jede beliebige Zahl von Zellen in mannigfaltiger Weise placirt und angeordnet werden kann, um unter sich und mit dem Schornsteine zu communiciren", — so kann die Form im Allgemeinen irgend eine beliebige kreisförmige, ovale oder viereckige sein.

Ich glaube nach dem eben Gesehenen und Gehörten würde es eines weiteren Beweises gar nicht mehr bedürfen, ich will aber der Vollständigkeit halber noch die übrigen aus den erwähnten Druckwerken zu entnehmenden Beweise für das Bekanntsein des endlosen Ofencanales anführen; so heisst es bei Beschreibung des Ofens zu Ville neuve:

1. Förster. 1857. „Ist L_i L_1 bis L_{VII} ein durch gemauerte Scheidewände in acht überwölbte Abtheilungen getheilter Raum" etc. — Es wird somit der Ofen trotz seiner Zellen oder Kammern, als ein Ganzes, Einheitliches, als Ein Raum betrachtet.

2. Péclet sagt: „Stellen wir uns vor, es wäre eine gewisse Anzahl von Oefen, sechs z. B. im Kreise um einen Schornstein gestellt" etc. — Daraus ersehen wir somit, dass bei Oefen mit continuirlichem Brennbetriebe der Ofencanal, den Hoffmann, aber auch schon Gibbs einen Ring nannte, mag derselbe nun getheilt — d. i. ein Kammer- oder Zellenofen — oder ungetheilt, d. i. ein Schlauchofen sein, stets ein endloser, in sich wiederkehrender sein müsse; und dass derselbe schon lange vor Ertheilung des Privilegiums an Hoffmann bekannt war; daher auch nicht mehr den Gegenstand eines Privilegiums abgeben konnte.

II. Bezüglich der Absperrbarkeit des Ofencanales und der Absperrvorrichtungen desselben können wir Hoffmann die Priorität gleichfalls nicht zugestehen, da alle erwähnten Oefen vor Hoffmann schon diese Eigenschaft besassen, ja der Natur der Sache nach besitzen mussten, wenn er auch in seiner 2. Privilegiumsbeschreibung von der Absperrung seines Ofens und von dem Schieber als seiner Erfindung sagt:

„Der Schieber kann von Holz oder Eisen, ja von Leinwand oder Papier gemacht sein; von oben, von der Seite oder von unten eingesetzt werden; er kann anstatt aus einem, aus mehreren Stücken, horizontal oder vertical — auch fächerartig — zusammengesetzt sein."

Es ist nämlich in diesen Oefen ein continuirlicher, ja selbst nur ein regulärer Betrieb ohne zeitweilige Absperrung des Ofencanals undenkbar, da die während des Betriebes bei irgend einer Ein- oder Ausscheiböffnung eindringende atmosphärische Luft — ohne solche Absperrung

sich im Ofenraume nach rechts und links vertheilen und so jeden regelmässigen und constanten Luftstrom zur Unmöglichkeit machen würde, statt stets nach derselben Richtung dem Feuerherde zuzuströmen; schliesst man aber den Ofenraum nach seinem ganzen Profile in der Nähe der Stelle, wo die Luft einzutreten hat, so kann dieselbe nur mehr nach Einer Richtung den Ofencanal in der Runde und zwar nach seiner ganzen Länge durchziehen, um endlich an der andern Seite der Absperrvorrichtung angelangt, durch eigene Abzugscanäle zu entweichen.

Auf diese Art, und nur auf diese Art ist in einem endlosen Canale ein konstanter und regelmässiger Luftstrom zu erzielen möglich.

Eben so einleuchtend ist es, dass bei einem getheilten Ofencanale, der somit aus Zellen oder Kammern besteht, die durch Abtheilungswände gebildet werden, für die Absperrung nur ein Verschluss der in diesen Abtheilungswänden befindlichen Oeffnungen, Schlitze oder Canäle mittelst Schieber, Klappen oder Ventilen nothwendig ist, weil die Absperrung durch die Abtheilungswände in baulicher Beziehung schon vorgedacht erscheint; während bei einem ungetheilten Ofencanal, wie z. B. bei Hoffmann der Verschluss erst durch die Einführung eines, den Ofen nach seinem ganzen Profile erfüllenden Schiebers, — respective einer Wand — geschehen kann.

Was sich als nothwendige Folge eines continuirlichen Betriebes aus der Natur der Sache ergibt, erhellt aber auch zur Genüge aus den Druckschriften:

1. In Brogniart lesen wir bei Beschreibung der chinesischen Oefen zu Kin-tsche-king:

„Communicationsöffnungen der Abtheilungen," durch welche die Hitze der einen Abtheilung in die nächste ziehen kann. (Die also auch verschlossen werden müssen.)

2. Péolet sagt: Nehmen wir an, dass jede Kammer im oberen und unteren Theile sowohl mit der folgenden als auch mit dem gemeinschaftlichen Schornstein in Verbindung gebracht werden kann, und dass alle diese Oeffnungen mit Registern aus Metallguss oder Ziegeln, die in eisernen Rahmen eingepasst sind, versehen seien etc.

3. In der Beschreibung des Ofens zu Ville neuve heisst es bei Besprechung der Abtheilungswände des Ringes, welche durch Canäle M die einzelnen Kammern mit einander verbinden, dass der Schieber R aus Blech die Bestimmung habe, diese Communication zu sperren.

4. Gibbs sagt in der Beschreibung seines Ringofens, dass die Kammern 1—9 mit Backsteinen gefüllt seien, und dass die Hitze des Feuers der 1. Kammer sich nach und nach durch alle Oeffnungen und Ofenräume ziehen werde, bis sie in die Kammer 9 kommt, da die Communicationscanal-Oeffnungen gegen die folgende geschlossen seien.

5. Im Muster- und Gewerbeblatt von Baiern des Jahres 1846, Seite 198, ist des Ofen-Privilegiums von Müller gedacht, und heisst es da, dass die Hitze in den nebenan stehenden Ofen geleitet werde, indem beide ein Canal (mit einer eisernen Platte zum Verschliessen eingerichtet) verbindet, wodurch die Oefen während des Brandes abgesperrt sind.

6. Rittinger spricht bei Beschreibung des continuirlichen Röhren-Ofens von Dominuid zu Commercy in einer Publication über die Pariser Weltausstellung 1855, ebenfalls von einem Schieber und da die zu brennenden und die gebrannten Steine auf grossen beinahe das ganze Profil einnehmenden Waggons ein und ausgeschoben werden, so wird daher der Schieber das ganze Ofenprofil wie bei Hoffmann abzusperren haben.

Die Absperrbarkeit sowie die Absperrvorrichtung des Ofencanals, möge sie Schieber, Register, Klappe, möge sie wie immer heissen, können somit in ihrer Allgemeinheit nicht den Gegenstand eines Privilegiums ausmachen. Es stand somit Hoffmann nicht mehr das Recht zu, sich den Schieber in seiner Allgemeinheit privilegiren zu lassen, und auch nicht einmal der das ganze Ofenprofil absperrende Schieber ist eine Erfindung Hoffmann's.

III. Bezüglich der Anwendung eines eigenen Rauchabzugsapparats war Hoffmann gleichfalls nicht der erste, der einen solchen zur Anwendung brachte.

Der Rauchabzugsapparat besteht:

a) entweder nur aus Rauchabzugscanälen allein, die entweder in der Decke der Wölbung angebracht erscheinen, oder je nach der Grundrissform des Ofens eine Reihe parallel oder central laufender Rauchabzüge bilden, die wiederum entweder direct mit einem Schornstein oder Exhaustor in Verbindung stehen oder aber vorerst einzeln oder in Gruppen vereinigt, sodann

b) in einen Sammelcanal, den sogenannten Rauchsammler münden, der aus Theilen bestehend oder als ein Raum für sich einen selbstständigen Längen-Canal bildet oder als Mantel oder Erweiterung des Schornsteins oder aber als selbstständiger Ring auftritt und in den letzten Fällen eine runde, in sich geschlossene Gestalt zeigt.

Als weitere Bestandtheile des Rauchabzugsapparates finden wir:

c) einen Rauchapparat, der entweder ein Schornstein von entsprechender Höhe, oder ein Exhaustor sein kann.

Wir sehen somit, dass der Rauchabzugsapparat als solcher mannigfaltig gestaltet, dass er einfacher oder complicirter je nach der Anlage oder dem Willen des Constructeurs auftreten kann.

Hoffmann vereiniget und beansprucht auch hier wieder alle Variationen; so kann nach seiner Privilegiumsbeschreibung z. B. sein Rauchsammler um den Schornstein oder dicht neben den Ofencanal gelegt sein, aus einem oder mehreren getrennten Theilen bestehen; er kann auch ausserhalb des Ofenraumes verlegt werden, wenn beispielsweise der Schornstein ausserhalb liegt; „er kann auch mit dem Schornstein in Eine zusammengezogen werden" etc.

Mit Bezug auf derlei Beschreibungen, die Hoffmann, ängstlich bemüht jeder Neuerung, Verbesserung oder Variante in Vorhinein zu begegnen, bei jedem Poncte und für jeden Gegenstand zu bringen weiss, wäre das Hoffmann'-

sche Privilegium freilich ein unantastbares. Auch hier liesse sich übrigens der Beweis als eine natürliche und nothwendige Consequenz des continuirlichen Brennbetriebes leicht herstellen, denn ist eine zeitweilige Absperrung des Ofencanals an verschiedenen Puncten desselben nothwendig, so muss es auch an verschiedenen Stellen Abzüge für die entweichen sollenden Verbrennungsproducte geben; dieselben in baulicher oder constructiver Beziehung sodann in ein gewisses System zu bringen ist eine weitere Folge.

Aber auch unsere Druckwerke wollen hier ihren Dienst leisten und brauchen wir nur wieder einen Blick auf unsere Figurentafel zu werfen, um zu sehen, dass sich daselbst alle möglichen Varianten bereits vor 1858 vorfanden. So sehen wir:

1. Beim Weherling'schen Ofen (Fig. I) je 2 Rauchabzüge zuvor in einen Rauchsammler vereinigt, bevor der Rauch in den Schornstein treten kann.

Weherling sagt:

„Die Anwendung von auf dem Boden des Ofens angebrachten Rauchabzugscanälen sei eine wesentliche Verbesserung und ermögliche es, das Feuer beliebig dirigiren zu können.

2. Bei Péclat (Fig. VI) führen kurze Rauchabzüge wiederum direct in den Kamin.

3. Beim Ofen zu Ville neuve (Fig. III) sehen wir die von den einzelnen Kammern radial laufenden, je 2 vereinigten Rauchabzüge in einer Erweiterung des Schornsteins münden, so dass hier der Rauchsammler als Erweiterung des Schornsteins erscheint.

In der Beschreibung heisst es, bezüglich des Schornsteins:

„Der zweckmässigste Saugapparat ist in den meisten Fällen ein Schornstein in der Mitte über der kreisrunden Galerie (wie der Ofencanal heisst) mit so vielen Canälen, als es Abtheilungen gibt, um nöthigenfalls mit einer jeden der letzteren die Verbindung herstellen zu können."

Ausserdem erwähnt die Beschreibung noch, dass statt des Schornsteins auch ein Exhaustor in Anwendung kommen könnte.

4. Beim Ringofen des Engländers Gibbs (Fig. V) finden wir wie bei Hoffmann einen ringförmigen um den Schornstein gelegten Rauchsammler vor, der die einzelnen Rauchabzüge aufnimmt.

Ausserdem sagt Gibbs:

„Dass jede beliebige Zahl von Ofentheilen oder Kammern in verschiedener Art so gestellt und geordnet werden kann, dass sie unter sich und mit dem Schornsteine communiciren."

Der Rauchabzugsapparat war somit in jeder Form, aber auch in der von Hoffmann besonders angeführten bereits bekannt und daher im Allgemeinen ebenfalls unmöglich mehr der Gegenstand eines Privilegiums.

Wir haben nunmehr den Beweis erbracht, dass die Ringöfen als solche, sowie auch dessen Hauptbestandtheile, als da sind:

I. Der endlose in sich wiederkehrende Ofencanal,

II. die Absperrbarkeit desselben und

III. der Rauchabzugsapparat, und endlich auch die ganze Art und Weise des continuirlichen Betriebes sowohl im Allgemeinen als auch mit Bezug auf den Hoffmann'schen Ringofen insbesondere, durch öffentliche Druckwerke bereits vor dem Tage der Privilegiums-Ertheilung an Hoffmann vollständig bekannt, daher nicht mehr neu waren, und dass Hoffmann somit auch nicht als der Erfinder derselben angesehen werden kann.

Nach §. 29 des österr. Pr.-G. muss somit über vorgebrachte Klage die Annullirung des Hoffmann'schen Privilegiums ausgesprochen werden, da auf Grundlage obigen Beweises höchstens die Anwendung des Kegelverschlusses und nur unwesentliche Details als neu oder als Verbesserungen verbleiben könnten; alles andere aber von Jedermann benützt und ausgeführt werden dürfte.

Bisher haben wir, möchte ich sagen, nur den technischen Beweis für das „Nicht zu Recht bestehen" des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums in Betrachtung gezogen; was nun den rein juridischen Beweis betrifft, so ergibt sich derselbe durch das Nichtzutreffen und Nichteinhalten jener Bedingungen vor, während und nach der Zeit der Privilegiums Erwerbung, an welche der Rechtsbestand eines jeden Privilegiums geknüpft erscheint; so sagt z. B. das österr. Priv.-Gesetz im §. 3, dass auf eine im Auslande gemachte Erfindung und Entdeckung etc. nur dann ein ausschliessliches Privilegium ertheilt werden dürfe, wenn diese Erfindung, Entdeckung etc. im Auslande auch noch durch ein ausschliessliches Privilegium geschützt erscheine.

Wir wissen somit, dass:

1. Nachdem die Erfindung (vide Arnold'schen Ofen, Ofen zu Ville neuve, Ringofen von Gibbs etc.) eine im Auslande gemachte ist, — Hoffmann bei seinem Privilegiums-Ansuchen in Oesterreich — unbedingt nothwendig die preussische Privilegiums-Urkunde zu präsentiren gehabt hätte, da ihm sonst kein Privilegium hätte ertheilt werden dürfen.

Nun datirt aber die österr. Privilegiums-Urkunde Hoffmann's merkwürdigerweise vom 17. April 1858; dagegen ist die zuvor zu erbringende ausländische Privilegiums-Urkunde jedoch von späterem Datum, nämlich vom 27. Mai desselben Jahres. Wie sieht es somit mit der Präsentation der ausländischen Urkunde aus?

2. Da das Privilegium nach dem früher gehörten, nicht als ein inländisches angesehen werden kann, so hätte dem Baumeister Friedrich Hoffmann aus Berlin, auf die im Auslande gemachte Erfindung kein österr. Privilegium gegeben werden sollen und dürfen, und ist daher die von gegnerischer Seite vorgebrachte Motivirung für den Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums, als wäre dasselbe nicht erst eingeführt, sondern als ein österr. Privilegium ertheilt worden, nicht stichhältig.

Es entspricht somit nach Punkt 1 und 2 seine Privilegiums-Werbung nicht den Bedingnissen des §. 10 des österr. Privilegien-Gesetzes; und steht somit jedermann nach

§. 29, 1, *b* das Recht der Klage auf Annullirung des ganzen Privilegiums zu.

3. Nachdem ferner laut §. 29, 2, *d* der Gegenstand eines Privilegiums binnen Jahr und Tag vom Momente der Privilegiums-Ertheilung in Ausübung gekommen sein muss, wenn das Privilegium nicht als erloschen erklärt werden soll, der Nachweis für die Erfüllung dieser Bedingung, durch die Erbauung eines Ringofens bei Prag, durch eine nicht bestimmt klingende Zeugenaussage aber immerhin zweifelhaft oder doch wenigstens sehr schwach erbracht erscheint;

nachdem ferner ein Privilegium nach §. 29, 2, *b* erlischt, wenn die ursprüngliche Privilegiums-Dauer abgelaufen, oder nicht rechtzeitig um die Verlängerung derselben angesucht wurde, dieses aber hier factisch geschehen ist, so dass in Folge dessen dieses Privilegium am 10. April 1860 laut Juni-Ausweis der k. k. amtl. Wiener Zeitung desselben Jahres erloschen erklärt werden musste, und somit Gemeingut geworden ist;

nachdem ferner das 2. Privilegium Hoffmann's erst vom Jahre 1865 datirt, jedenfalls also ein Zwischenraum von fünf ganzen Jahren — vom Ablaufe der ersten oder eigentlichen Dauer des 1. Privilegiums an — dazwischen liegt;

nachdem ferner Hoffmann, wie wir schon einigemale erwähnt, nicht einmal der Erfinder des Ringofens ist*), und dessen zu Unrecht erworbenes Privilegium in Preussen daher im August v. J. cassirt wurde, durch den nach Punkt 1 und 2 klar gemachten Zusammenhang des österr. und preuss. Privilegiums mit letzterem aber auch das österr. alterirt werden muss;

nachdem ferner nach §. 12 des österr. Privilegien-Gesetzes ein Privilegium auch auf Annullirung geklagt werden darf, wenn die Beschreibung mangelhaft, d. h. nicht so abgefasst ist, dass dasjenige was neu ist, also den Gegenstand des Privilegiums ausmachen soll, kennbar hervorgehoben und genau unterschieden ist; die beiden Beschreibungen des Hoffmann'schen Privilegiums aber lange Zeit hindurch ein Labyrinth gewesen, in welchem sich zu Recht zu finden sehr schwer war, wie dies die vielen abweichenden Gutachten selbst anerkannter Fachautoritäten zur Genüge erweisen;

nachdem endlich ein Privilegium auch annullirt werden soll, wenn dessen Ausübung mit öffentlichen Rücksichten z. B. Schädigung des Staatsinteresses in nat.-öcon. Beziehung in Widerstreit tritt, was die zu Anfang angegebenen Zahlen zur Genüge dargethan haben;

so dürften dies Anhaltspuncte genug sein, den Rechtsbestand des Hoffmann'schen Privilegiums in Zweifel zu ziehen, ja entschieden zu leugnen; es dürfte dies aber auch Grund genug, ja Ehrensache sein, mit allen Kräften dahin zu wirken, dem Bestande des Privilegiums ein Ende zu machen, die Aufhebung eines so zu Unrecht bestehenden Privilegiums selbst noch in der letzten Stunde seines Bestandes zu erwirken.

*) Wie wir schon kurz andeuteten, ist Hoffmann nicht der Erfinder des nach ihm benannten Ofens, da bereits Baumeister Arnold in Fürstenwalde im Jahre 1839 und 1840 einen derlei Ofen nicht nur construirt, sondern auch erbaut und in Betrieb gesetzt hatte.

Er wollte denselben zu jener Zeit auch patentiren lassen, wurde jedoch mit seinem Ansuchen zurückgewiesen mit der Motivirung, dass sein Ofen, resp. seine Erfindung nicht den Gegenstand eines Privilegiums abgeben könne. Im Jahre 1854 lernte Hoffmann diesen Ofen durch seinen damaligen Compagnon, Böcher, kennen, der über sein Ansuchen von Arnold die Original-Baupläne dieses Ofens erhielt, worauf 1858 Hoffmann in Oesterreich und Preussen etc. ein ausschliessliches Privilegium darauf nahm, und zwar nicht als ein Verbesserungsprivilegium — auf eine ganz neue von ihm ausgehende Erfindung.

Theorie der continuirlichen Träger.

Von

Dr. E. Winkler,
Professor am Polytechnicum in Wien.

(Fortsetzung.)

Die bereits im Jahrgange 1870 dieser Zeitschrift begonnene Theorie der continuirlichen Träger hat durch die Mittheilung der neuen Theorie des Erddruckes eine Unterbrechung erlitten, welche indess insofern günstig gewirkt, als inzwischen zwei Arbeiten über denselben Gegenstand von Lippich (Theorie des continuirlichen Trägers constanten Querschnittes. Förster's Bauzeitung, 1871) und Ritter (Die elastische Linie und ihre Anwendung auf den continuirlichen Balken. 1871) erschienen sind, die einigen Anlass zu einer Aenderung des ursprünglichen Manuscriptes gegeben haben. Wir würden mit Rücksicht auf diese neueren Arbeiten gern ganz auf eine weitere Mittheilung verzichtet haben. Da wir indess von vornherein versprachen, sowohl der analytischen als der geometrischen Behandlung gerecht zu werden, so glauben wir, die begonnene Abhandlung durch die folgende Mittheilung der geometrischen Behandlung der continuirlichen Träger vervollständigen zu sollen. Wenn wir auch nicht wesentlich neue Resultate mittheilen können, so ist doch die rein geometrische Behandlung bisher noch nicht in so vollständiger Form gegeben worden, wie es für die Brückenträger nöthig erscheint. Die sehr verdienstvolle Arbeit Mohr's (Beitrag zur Theorie der Holz- und Eisenconstructionen. Zeitschr. des hannover'schen Arch. u. Ing.-Vereins. 1868), welcher uns den Schlüssel zur geometrischen Behandlung gab, ist hinsichtlich der Anwendung nicht genügend durchgeführt; in der werthvollen Arbeit Lippich's hat die Herleitung eine analytische Form, und die Arbeit Ritter's, welcher die neuerdings von Cullmann befolgte Methode zur Darstellung bringen soll, ist zu unvollständig und skizzenhaft.

Graphische Behandlung unter Annahme eines constanten Querschnittes.

I. Allgemeines.

§. 1. Das erste Seilpolygon. Aus der Belastung und den Stützendrücken eines continuirlichen Trägers lässt sich ein Seilpolygon ableiten (wir nennen es hier das erste), welchem die früher erörterten Eigenschaften zukommen. Von Wichtigkeit ist insbesondere die Eigenschaft,

Fig. 1.

dass das Moment an einer beliebigen Stelle gleich dem Producte aus der angenommenen Poldystanz und der verticalen Höhe zwischen den Seilpolygonen und der Schlusslinie ist.

Die Seilpolygone in den einzelnen Oeffnungen sind genau dieselben wie bei einem einfachen Träger, und überhaupt nur von der Belastung abhängig, so dass sich dieselben bei gegebener Belastungsweise construiren lassen. Für die Grössen der Momente ist es dabei indess nicht nöthig, dass die Schlusslinien in den einzelnen Oeffnungen eine Gerade bilden. Man kann sich vielmehr die Figur so verschoben denken, dass die Schlusslinien in den einzelnen Oeffnungen eine gebrochene Linie bilden. Unbekannt ist nun aber vor der Hand die Lage der Schlusslinien in den einzelnen Oeffnungen. Dieselben lassen sich eintragen, wenn man die Momente an den Stützen oder die Normalmomente kennt, so dass es unsere Hauptaufgabe sein wird, die Normalmomente zu bestimmen.

§. 2. Graphische Darstellung der elastischen Linie. Die Differenzialgleichung der elastischen Linie ist bekanntlich

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M}{EW}.$$

Die Differenzialgleichung einer Seilcurve mit der Belastung q pro horizontale Längeneinheit und der constanten Horizontalspannung H ist

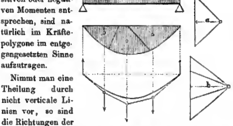
$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{q}{H}.$$

Hieraus geht hervor, dass die elastische Linie eine Seilcurve ist, für welche die (variable) Last pro Längeneinheit das Moment M oder der Quotient $\frac{M}{W}$ und die Horizontalspannung H bezüglich EW oder E ist.

Man hat also die vom ersten Seilpolygon gebildete Momentenfläche als Belastungsfläche anzusehen und hierzu die Seilcurve zu bestimmen.

Wählt man die Horizontalspannung H nicht EW oder E, sondern $\frac{1}{n} EW$ oder $\frac{1}{n} E$, so werden die Ordinaten der elastischen Linie $n$mal grösser. Würde man $\frac{1}{n}$ gleich der Verkleinerung der Längendimensionen in der Zeichnung wählen, so würde man auf der Zeichnung die Ordinaten der elastischen Linie in wahrer Grösse erhalten.

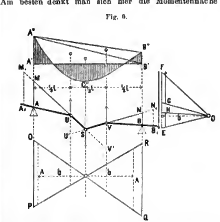
Wenn man die Momentenfläche durch Verticalen in mehrere Flächenstücke theilt und die Flächen derselben in ihren Schwerpuncten wirkend denkt, so bestimmen diese Kräfte nach dem früheren ein Seilpolygon, welches die elastische Linie in der Verticalen, welche die einzelnen Flächen von einander trennen, tangirt, wonach sich beliebig viele Tangenten der elastischen Linie construiren lassen. Flächen, welche positiven oder negativen Momenten entsprechen, sind natürlich im Kräftepolygone im entgegengesetzten Sinne aufzutragen.


Fig. 2.

Nimmt man eine Theilung durch nicht verticale Linien vor, so sind die Richtungen der äusseren Polygonseiten mit denen für die verticale Theilung identisch, weil die verticale Höhe zwischen den entsprechenden Strahlen des Kräftepolygones der Gesammtlast entspricht. Die äusseren Polygonseiten werden also auch in diesem Falle Tangenten an die elastische Linie in den Endpuncten des in Rede stehenden Stückes derselben bilden. Hierbei können natürlich auch einzelne Flächentheile negativ sein.

§. 3. Das zweite Seilpolygon. Handelt es sich nicht um die wirkliche Form der elastischen Linie, sondern nur um die äusseren Kräfte und ihre Momente, so genügt die Kenntniss der Lage der Tangenten der elastischen Linie an den Pfeilern, welche wir Pfeilertangenten nennen. Am besten denkt man sich hier die Momentenfläche als

Fig. 3.



Differenz des Trapezes $A'A''B''B'$ und der Fläche $A''C''B''$ (Fig. 3), oder

$$= \triangle A'A''B'' + \triangle A'B'B'' - \textit{Fläche } A''C''B''.$$

Die Fläche $A''C''B''$ nennen wir die einfache Momentenfläche. Bezeichnen wir die Normalmomente $A'A''$ und $B'B''$ mit M' und M'', so ist bei der Spannweite l

$\triangle A'A''B'' = \frac{1}{2} M' l$, $\triangle A'B'B'' = \frac{1}{2} M'' l$.

Wir bezeichnen ferner die Höhe eines Rechteckes mit der Basis l und der Fläche $A''C''B''$ oder den Mittelwerth der Momente des entsprechenden einfachen Trägers mit $\mathfrak{M}$: alsdann ist:

$$\text{Fläche } A''C''B'' = \mathfrak{M} l.$$

Die durch die Schwerpuncte der Dreiecke gehenden Verticalen theilen die Spannweite in drei gleiche Theile. Wir nennen diese Verticalen die **Drittelverticalen**. Die Last $\mathfrak{M} l$ ist im Schwerpuncte der Fläche $A''B''C''$ wirkend zu denken.

Das aus diesen, als Kräfte gedachten, Flächen zu construirende Seilpolygon mit vier Seiten nennen wir das **zweite Seilpolygon.**

Die Poldistanz b wird hierbei nach dem Obigen $= \frac{1}{n} EW$ zu wählen sein. Wir wählen indess, was auf dasselbe hinausläuft, die Kräfte $GF = \frac{1}{2} M' \frac{l}{\lambda}$, $EH = \frac{1}{2} M'' \frac{l}{\lambda}$, $FE = \mathfrak{M} \frac{l}{\lambda}$ und die Poldistanz $b = \frac{EW}{n\lambda}$, wenn λ eine vor der Hand beliebige Länge bezeichnet. Man kann dafür eine mittlere Spannweite, d. h. das arithmetische Mittel aller Spannweiten, oder eine der wirklichen Spannweiten wählen. Sind die äusseren Oeffnungen gleich lang ($= l_1$), und ebenso sämmtliche mittlere Oeffnungen gleich lang ($= l$), so wählt man für λ am besten die Länge l der mittleren Felder. Wären alle Spannweiten $= l$, so würde man natürlich $\lambda = l$ wählen, da alsdann die Kräfte $= \frac{1}{2} M'$, $\frac{1}{2} M''$ und $\mathfrak{M}$ würden.

Wäre die Lage der Pfeilertangenten gegeben, so würde sich das Seilpolygon leicht in folgender Weise zeichnen lassen. Auf zwei Verticalen, welche von der durch S gehenden Verticalen den Abstand b haben, trägt man die Grösse $A = \mathfrak{M} \frac{l}{\lambda}$ auf und verbindet die so erhaltenen Puncte durch zwei sich kreuzende Linien, die sogen. **Kreuzlinien**, welche die Strahlen für das Kräftepolygon darstellen. Macht man jetzt UU' und VV' gleich den vertical unter U und V liegenden Abständen der Kreuzlinien, so gehen die Verlängerungen von VS und US durch U' und V'.

In dieser Form wurde das zweite Seilpolygon zuerst von **Mohr** dargestellt. Die Einführung der Kreuzlinien rührt von **Cullmann** her.

§. 4. Bestimmung der Normalmomente. Zieht man im Kräftepolygone parallele Strahlen zu den vier Seiten des zweiten Seilpolygones, so sind die Strecken auf der Kraftlinie, welche zwischen den Parallelen zu AU, BV (Fig. 3) und denen zu SU, SV liegen, bezüglich $FG = \frac{1}{2} M' \frac{l}{\lambda}$, $EH = \frac{1}{2} M'' \frac{l}{\lambda}$. Verlängert man SU und SV bis zum Durchschnitte M und N mit den Pfeilerverticalen, so folgt aus der Aehnlichkeit der Dreiecke UAM und VBN mit den Dreiecken OGF und OHE, wenn wir die Strecken AB und BN bezüglich mit y' und y'' bezeichnen: $y' : \frac{1}{2} M' \frac{l}{\lambda} = \frac{1}{3} l : b$ und $y'' : \frac{1}{2} M'' \frac{l}{\lambda} = \frac{1}{3} l : b$, also:

$$y' = \frac{M' l^2}{6 b \lambda}, \quad y'' = \frac{M'' l^2}{6 b \lambda}.$$

Die Strecken AM und BN sind demnach den Normalmomenten M' und M'' proportional.

Die Bestimmung der Normalmomente selbst aus den Strecken AM und BN kann nun in verschiedener Weise erfolgen:

1. Im Allgemeinen ist es am besten, die zweite Poldistanz $= \frac{1}{6} \lambda$ zu wählen. Alsdann wird

$$M' = y' \left(\frac{\lambda}{l}\right)^2, \quad M'' = y'' \left(\frac{\lambda}{l}\right)^2.$$

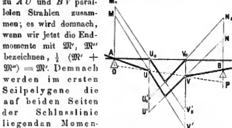
Zieht man in den Abständen $\frac{1}{3} b \left(\frac{\lambda}{l}\right) = \frac{1}{3} \frac{\lambda}{l} \lambda$ von U und V Verticalen, so sind die Strecken $A_1 M_1$ und $B_1 N_1$ welche auf denselben von den verlängerten Seiten des zweiten Seilpolygones abgeschnitten werden, offenbar gleich M' und M''.

2. Nimmt man $\lambda = l$ an, so wird unmittelbar $M' = y'$, $M'' = y''$. In den innern Feldern erhält man also, wenn man die Länge derselben für λ wählt, die Normalmomente direct.

3. Für ein Feld, an welches ein Feld, dessen Länge $= \lambda$ gewählt wurde, anstösst, erhält man das Normalmoment an der zwischenliegenden Stütze ebenfalls direct durch das letztere Feld. Haben die inneren Felder gleiche Länge l und ebenso die beiden äusseren Felder gleiche Länge l_1, so kann man sonach sämmtliche Normalmomente direct erhalten.

§. 5. Vergleich mit dem horizontal eingespannten Träger. Sind die Enden horizontal eingespannt, so fallen im Kräftepolygone die zu AU und BV parallelen Strahlen zusammen; es wird demnach, wenn wir jetzt die Endmomente mit $\mathfrak{M}'$, $\mathfrak{M}''$ bezeichnen, $\frac{1}{2}(\mathfrak{M}' + \mathfrak{M}'') = \mathfrak{M}$. **Demnach werden im ersten Seilpolygone die auf beiden Seiten der Schlusslinie liegenden Momentenflächen einander gleich.**

Fig. 4.



Bezeichnen wir die Puncte für diesen Fall mit dem Index 0 (Fig. 4), so wird $\triangle A U_0 M_0 \cong \triangle U_0 V_0 V_0'$, mithin $AM_0 = V_0 V_0' = VV'$, ebenso $BN = U_0 U_0' = UU'$, oder wenn die Poldistanz $b = \frac{1}{6} \lambda$ gewählt wird,

$$UU' = \mathfrak{M}'' \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2, \quad VV' = \mathfrak{M}'' \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2.$$

Demnach sind die Abstände der Kreuzlinien in den durch U und V gehenden Verticalen den Momenten $\mathfrak{M}'$, $\mathfrak{M}''$ für horizontale Einspannung proportional. Für $\lambda = l$, $b = \frac{1}{6} l$ würden dieselben direct $= \mathfrak{M}'$, $\mathfrak{M}''$. Man kann hiernach leicht auch diese

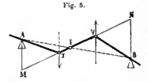
Momente $\mathfrak{M}'$ und $\mathfrak{M}''$, welche nur von der Belastungsweise des betreffenden Feldes abhängig sind, wenn man sie als bekannt annimmt, zur Construction der Kreuzlinien verwenden.

Zieht man durch U und V eine Gerade, welche die Pfeilerverticalen in O und P schneidet, so ist $OM = VV'$, $PN = UU'$; demnach sind sie die Strecken AO und BP $= (\mathfrak{M}' - M')\left(\frac{l}{\lambda}\right)^2$, $(\mathfrak{M}'' - M'')\left(\frac{l}{\lambda}\right)^2$; sie geben also den Unterschied der Normalmomente gegen die bei horizontaler Einspannung entstehenden Momente an.

II. Belastung einzelner Felder.

§. 6. Nicht belastetes Feld. Wenn es sich um eine Oeffnung handelt, welche nicht belastet ist, so ist das zweite Seilpolygon nur aus den beiden Kräften $\frac{1}{2}M'l$ und $\frac{1}{2}M''l$ zu construiren. Ist die Lage der Pfeilertangenten gegeben, so ist das Seilpolygon vollkommen bestimmt. Verlängert man die mittlere Seite UV (Fig. 5) bis zum Durchschnitte M und N mit den Pfeilerverticalen, so ist nach dem vorigen Paragraph $AM = M'\left(\frac{l}{\lambda}\right)^2$, $BN = M''\left(\frac{l}{\lambda}\right)^2$, also $AM : BN = M' : M''$. Zieht man noch die Gerade AB, welche UV in J schneidet, so ist für den Punct J das Moment Null oder: der Durchschnittspunct J der die Stützen verbindenden Geraden AB mit der mittleren Seite UV des zweiten Seilpolygones entspricht dem Wendepuncte der elastischen Linie.

Fig. 5.

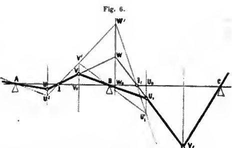


Die Transversalkraft ist im ganzen Felde constant. Ist α der Neigungswinkel der Momentlinie gegen die horizontale Schlusslinie, so folgt aus dem ersten Kräftepolygone mit der Poldistanz a sofort $Q = a \tang \alpha$.

§. 7. Zwei aufeinander folgende nicht belastete Felder. Verlängern wir die mittleren Seiten UV und U_1V_1 (Fig. 6) der Seilpolygone zweier aufeinander folgender nicht belasteter Felder mit den Längen l und l_1, so schneiden sich die Verlängerungen in einem Puncte W, welcher in der Richtung der Mittelkraft der in V und U_1 wirkenden Kräfte liegt. Da diese Kräfte $\frac{1}{2}M_1l$ und $\frac{1}{2}M_1l_1$ sind, so verhält sich $W_0V_0 : W_0U_0 = l_1 : l$. Da aber $V_0U_0 = \frac{1}{3}(l + l_1)$ ist, so wird $V_0W_0 = \frac{1}{3}l_1$, $U_0W_0 = \frac{1}{3}l$, $B_0W_0 = \frac{1}{3}(l_1 - l)$. Wir nennen die durch W_0 gehende Verticale, deren Lage sich hiernach leicht angeben lässt, die verschränkte Pfeilerverticale. (Ritter gibt statt dessen den Namen verschränktes Drittheil.)

Die Durchschnitte J und J_1 der Geraden AB und BC mit den mittleren Seiten des Seilpolygones sind nach dem vorigen Paragraph die Wendepuncte der elastischen Linie. Diese Puncte haben, falls A, B und C in einer Geraden liegen, eine merkwürdige Eigenschaft. Legt man ein zweites Seilpolygon, welches ebenfalls durch J geht, nämlich $U'V'U'_1$ etc., so ergibt sich in dem zweiten Felde der Wendepunct J'_1. Es verhält sich alsdann $U_0U_1 : U_0U'_1 = V_0V : V_0V_1$, aber $V_0V : V_0V' = W_0W : W_0W'_1$, mithin auch $U_0U : U_0U'_1 = W_0W : W_0W'$. In demselben Verhältnisse stehen aber auch die Theile, in welche W_0U_0 durch WU_1 und $W_1U'_1$ getheilt wird; für beide Polygone muss also W_0U_0 in demselben Verhältnisse getheilt werden, oder WU_1 und $W'U'_1$ müssen die Gerade BC in demselben Puncte J_1 schneiden. Wenn also bei verschiedenen Seilpolygonen der Wendepunct J derselbe bleibt, so bleibt auch der Wendepunct J_1 derselbe.

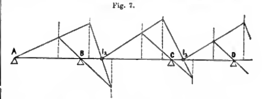
Fig. 6.



Aus dem Wendepunct J lässt sich leicht der Wendepunct J_1 construiren. Man hat nur nöthig, durch J eine beliebige Gerade zu ziehen, welche die Verticale V_0 und die verschränkte Pfeilerverticale in V und W schneidet. Durch V und W zieht man eine Gerade, welche die Verticale durch U_0 in U_1 schneidet. Verbindet man jetzt U_1 mit W, so schneidet U_1W die Gerade BC im Wendepuncte J_1.

§. 8. Die Fixpuncte. Es seien vom linken Ende A (Fig. 7) aus mehrere Felder unbelastet. Das Ende A bildet alsdann, weil hier das Moment stets Null sein muss, einen Wendepunct. Aus diesem lässt sich nach dem vorigen Paragraphe der Wendepunct J_2 für das zweite Feld BC construiren; aus diesem wieder der Wendepunct J_3 für das dritte Feld u. s. f. Da diese Wendepuncte ihre Lage nicht ändern, welches auch die Belastung der belasteten Felder, und welche Felder auch belastet sein mögen, so nennen wir sie die Fixpuncte.

Fig. 7.



Eine zweite Reihe von Fixpuncten lässt sich in gleicher Weise construiren, wenn mehrere Felder vom rech-

ten Endfelde aus unbelastet sind, so dass es zwei Reihen von Fixpuncten gibt. In den Endfeldern bilden die Endstützen Fixpuncte.

Aus der Construction geht unmittelbar hervor, dass die Fixpuncte stets innerhalb der äusseren Drittel der Felder liegen müssen.

Die Construction der Fixpuncte ist bei der graphischen Behandlung eines continuirlichen Trägers die erste Operation. Taf. A_1 Fig. 1 zeigt die vollständige Construction.

Diese Construction der Fixpuncte wurde zuerst von Mohr angegeben.

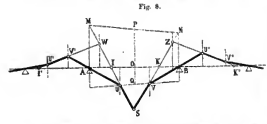
§. 9. Transversalkräfte, Stützendrücke und Momente in den unbelasteten Feldern. Legt man durch die entsprechenden Fixpuncte eine gebrochene Linie, deren Ecken in den Pfeilerverticalen liegen, so ist dieselbe das erste Seilpolygon. Hieraus geht unmittelbar hervor, dass die Normalmomente abwechselnd positiv und negativ sind und vom Ende aus fortwährend wachsen, und zwar derart, dass jedes Normalmoment mehr als doppelt so gross ist, als das vorhergehende.

Da dieses Polygon abwechselnd ein- und ausspringende Winkel hat, so müssen die Stützendrücke abwechselnd positiv und negativ sein. Aus dem entsprechenden Kraftpolygone geht unmittelbar hervor, dass die Stützendrücke vom Ende aus fortwährend wachsen.

Die Transversalkräfte in den einzelnen Feldern sind die Abstände der Puncte im Kraftpolygone von M. Hieraus folgt sofort: dass auch die Transversalkräfte abwechselnd positiv und negativ sind und vom Ende aus fortwährend wachsen.

§. 10. Belastetes Feld. Es sei jetzt nur das Feld AB (Fig. 8) beliebig belastet. Wie in §. 7 lässt sich auch hier nachweisen, dass sich die Verlängerungen der Seiten $U^0 V^0$ und SU in der zur Stütze A gehörigen verschränkten

Fig. 8.



Pfeilerverticalen, ebenso die Verlängerungen der Seiten $V''' U'''$ und SV in der zur Stütze B gehörigen verschränkten Pfeilerverticalen B schneiden.

Nach der in §. 8 gezeigten Construction der Fixpuncte sind die Durchschnitte J und K der Geraden SV und SB die zu den Fixpuncten J' und K gehörigen Fixpuncte. Wir können daher sofort behaupten: Die Seiten SU und SV des zweiten Seilpolygones gehen durch die beiden Fixpuncte J und K.

Bei bekannter Lage der Fixpuncte und bei gegebener Belastung ist es hiernach leicht möglich, das zweite Seilpolygon zu zeichnen, indem man die Verticalen JJ_1 und KK_1 gleich den entsprechenden Verticalenabständen der Kreuzlinien macht, um hierdurch nach §. 4 auch die Normalmomente zu bestimmen.

Da $AJ < \frac{1}{3} l$ ist, so liegt U rechts von J, der Winkel AUS ist demnach concav, mithin die in U wirkende Kraft $\frac{1}{2} M' l$ nach oben gerichtet, oder M' positiv. Dasselbe gilt für den Punct V. Die Normalmomente des belasteten Feldes sind daher stets positiv.

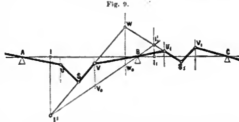
Zieht man die Geraden WZ und UV, welche die mittlere Verticale in L und N schneiden, so ist, $b = \frac{1}{2} l$ gesetzt, $LM = \frac{1}{2}(M' + M'')$ und $LN = \frac{1}{2}(\mathfrak{M}' + \mathfrak{M}'')$ (siehe §. 4 und 5). Da nun die Puncte U und V unterhalb AB liegen müssen, so ist $LM < LN$ oder

$$M' + M'' < \mathfrak{M}' + \mathfrak{M}''.$$

§. 11. Zwei aufeinander folgende belastete Felder. (Fig. 9.)

1. Auch hier lässt sich, wie in §. 7 nachweisen, dass sich die Verlängerungen der, einer Stütze B zunächst liegenden mittleren Seiten SV und $S_1 U_1$

Fig. 9.



des zweiten Seilpolygones in der, dieser Stütze B entsprechenden verschränkten Pfeilerverticalen schneiden.

2. Wir ziehen durch B eine beliebige Gerade, welche die Seiten SV und $U_1 S_1$ in J' und J'_1 und die durch V, W und U_1 gehenden Verticalen in V_0, W_0 und U_0 schneidet. Alsdann verhält sich

$$U_0 U_1 : V_0 V = U_0 B : V_0 B = l : l_1$$
$$V_0 V : W_0 W_1 = J' V_0 : J' W_0.$$

Die Zusammensetzung dieser Proportionen gibt:

$$U_0 U_1 : W_1 W = J' V_0 . l : J W_0 . l_1$$

oder weil $U_0 U_1 : W_0 W = U_0 J'_1 : W_0 J'_1$ ist,

$$U_0 J'_1 : W_0 J'_1 = J' V_0 . l : J' W_0 l_1.$$

Bewegt sich der Punct J' in einer Verticalen, so ändert sich das Verhältniss $J' V_0 : J' W_0$ nicht; es wird sich also auch das Verhältniss $U_0 J'_1 : W_0 J'_1$ nicht ändern, es wird sich mithin auch der Punct J'_1 in einer Verticalen bewegen. Fällt der Punct J' mit dem Fixpuncte J zusammen,

so geht aus der aus §. 8 bekannten Constructien sofort hervor, dass alsdann der Punct J'_1 der Fixpunct J_1 wird. Hieraus folgt:

Die Durchschnittspuncte J' und J'_1 der durch die Fixpuncte J und J_1 gehenden Verticalen mit den der Stütze B zunächst liegenden mittleren Seiten SV und U_1S_1 des zweiten Seilpolygones liegen stets in einer durch die Stütze B gehenden Geraden.

Diese Eigenschaft des zweiten Seilpolygones wurde zuerst von Cullmann angegeben.

III. Belastung sämmtlicher Felder.

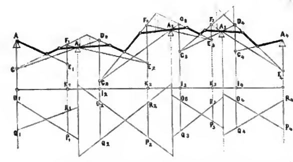
§. 12. Beliebige Belastung der Felder. Der aus den nachgewiesenen Eigenschaften des zweiten Seilpolygones hervorgehende Gang der Construction ist folgender (Fig. 10):

1. Man construire nach §. 8 sämmtliche Fixpuncte $A, J_1, J_2, \ldots K_1, K_2 \ldots$ und ziehe durch sämmtliche Fixpuncte Verticalen.

2. Man construire in sämmtlichen Oeffnungen nach §. 3 die Kreuzlinien.

3. Man mache AC gleich dem entsprechenden Verticalabstande $O_1 Q_1$ der Kreuzlinien und ziehe durch C und A_1 eine Gerade, welche die durch den Fixpunct J_2 gehende Verticale in D_2 schneidet. Man mache jetzt $D_2 C_2$ gleich dem entsprechenden Verticalstande $O_2 Q_2$ der Kreuzlinien und ziehe wiederum durch C_2 und A_2 eine Gerade,

Fig. 10.



welche die durch den Fixpunct J_3 gehende Verticale in D_3 schneidet u. s. w. Ganz dieselbe Construction wiederhole man vom rechten Ende aus, mache also $A_4 E_4 = R_4 P_4$ u. s. f.

4. Hierdurch hat man für jede der mittleren Seiten des zweiten Seilpolygones zwei Puncte C und F_1, C_2 und F_2 etc., A und E_1, D_2 und E_2 u. s. f. festgelegt, so dass sich jetzt diese mittleren Seiten wirklich ziehen lassen.

Die Abstände der Durchschnittspuncte dieser Linie mit den Pfeilerverticalen von den Stützen bestimmen nach §. 4 die Normalmomente. Für diejenigen Oeffnungen, deren Länge $= \lambda$ gewählt wurde, stellen diese Abstände direct die Normalmomente dar; für andere Oeffnungen ist eventuell die in §. 4 gezeigte Construction anzuwenden. Unter Umständen kann auch die folgende einfache Construction vorzuziehen sein (Fig. 11). J, K seien die Durchschnittspuncte der Verticalen durch die Fixpuncte mit den Verlängerungsgeraden AB der Stützen. Macht man $JD' = JD\left(\frac{\lambda}{l}\right)^2$, $KF' = KF\left(\frac{\lambda}{l}\right)^2$, $C'D' = OQ\left(\frac{\lambda}{l}\right)^2$, $E'F' = RP\left(\frac{\lambda}{l}\right)^2$ und zieht durch C' und F', E' und D' Gerade, so schneiden dieselben offenbar auf den Pfeilerverticalen die Strecken AM' und BN' ab, welche direct die Normalmomente darstellen.

Fig. 11.

Bei der gegebenen Construction pflanzen sich Zeichenfehler von einer Oeffnung auf die andere fort, so dass man möglichst genau construiren muss. Indess bieten sich auch mehrfache Controlen, nämlich: 1. die Durchschnittspuncte der zusammengehörigen mittleren Seiten müssen mit den Durchschnittspuncten der Kreuzlinien in einer Verticalen liegen; 2. die Verlängerungen der mittleren Polygonseiten müssen sich in den verschränkten Pfeilerverticalen schneiden; 3. die entsprechenden Durchschnittspuncte der mittleren Seiten mit den Drittelverticalen müssen in Geraden liegen, welche durch die Stützen gehen.

Sind einzelne Oeffnungen nicht belastet, so ist der Abstand der Kreuzlinien als Null anzunehmen.

In der angegebenen Weise wurde die Construction zuerst von Cullmann angegeben.

Wir gehen nun dazu über, einzelne bestimmte Belastungsweisen zu betrachten.

(Schluss folgt.)

Bergmann's Patent Dampfkessel

von

Josef Khern.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 3.)

Unter dem Namen „Bergmann's Patent Dampfkessel" tauchte kürzlich in Westfalen ein neues Dampfkesselsystem auf, welches uns berufen scheint, förmlich Epoche zu machen in den Annalen der Dampfkesselconstruction.

Ein solcher Kessel, Blatt 3, Fig. 1 bis 5, besteht der Hauptsache nach aus zwei cylindrischen, verticalen Dampfkesseln von verschiedener Weite, welche senkrecht übereinander und in voller Verbindung mit einander stehen, so dass der weitere Oberkessel A, Fig. 1 und 2, dem engeren Unterkessel B als Dampfsammler dient. An dem Boden des Oberkessels ist eine, der Grösse des Kessels entsprechende Anzahl von Siederöhren mit Wasser-Cir-

culation *C*, Fig. 1, 2, 3 und 4. angebracht, derart, dass sie in den, den Unterkessel aussen concentrisch umgebenden Feuerzug mit ihrer ganzen Länge hineinragen.

Wir haben es demnach hier mit einem verticalen Röhrenkessel mit äusserer Feuerung zu thun, welcher die Vortheile aller ähnlichen Kesselsysteme, den geringen Raumbedarf, den niederen Brennstoff-Aufwand, die schnelle und ausgiebige Dampfproduction in sich vereinigt, selbe aber in jeder Beziehung weit übertrifft, ohne dagegen deren Nachtheile zu besitzen.

Als solche machen sich bei allen Röhrenkesseln geltend: Das Verlegen der Röhren und Züge mit Flugascho, die Ansammlung von Kesselstein, die zahlreichen, leicht zu beschädigendan Thaile verhunden mit der schweren Zugänglichkeit, somit sehr erschwerten Reinigung und kostspieligen Reparaturen.

Durch die Anwendung der äusseren Feuerung des Kessels sind die Röhren sowohl, wie die vom Feuer berührten Kesselwände stets leicht zugänglich und können, ohne alle Beschwerden, und ohne den Kessel zu entleeren von Flugasche n. s. w. gereiniget werden. Eben so leicht sind auch die Reparaturen durchzuführen, welche sich in Bezug auf den Kessel selbst in Nichts unterscheiden von den Reparaturen an einem gewöhnlichen, einfach cylindrischen Dampfkessel. Uebrigens ist dadurch, dass Röhren und Kesselwände der unmittelbaren Stichflamme entzogen sind, eine lange Dauer und ein höchst seltenes Vorkommen von Reparaturen garantirt.

Die Röhren selbst können, so wie der Oberkessel von Wasser und Dampf frei, und das Feuer entfernt ist durch einen Hammerstreich aus ihrer Befestigung gelöst, durch das Fahrloch am Oberkessal entfernt und durch neue ersetzt werden, ein Vorgang, der, wenn selbst alle Röhren zu erneuern sein sollten, kaum eine halbe Stunde dauert.

Der Kesselstein ist fast ganz unschädlich gemacht; denn die Speisung erfolgt nahe am Fusse des Kessels, und das Wasser, welches den ganzen Weg von da, durch den ziemlieb hohen Unterkessel untar fortwährendar Einwirkung der Feuerung, also unter beständigem Wallen und Dampfentwickeln zu machen hat, lässt auf diesem Wege den grössten Theil der gelösten und suspendirten Körper fallen, und es sammelt sich am Fusse des Kessels, wo sich das Ablassrohr befindet, sämmtlicher Schlamm. Das so gereinigte Wasser tritt dann erst, nachdem es auch bereits die volle Höhe der Temperatur erreicht hat, in die Röhren. Hier wird es nun mit ausserordentlicher Heftigkeit verdampft, und eine ungewöhnlich rasche und heftige Circulation in den Röhren hervorgerufen, welche einem Festsetzen des Kesselsteines sehr ungünstig ist. Dadurch ist eine Hauptursache von Reparaturen, überhaupt eine der grössten Unzukömmlichkeiten beim Dampfkessel-Betrieb, wenn nicht vollkommen, doch fast gana beseitigt.

Ein, sonst bei stehenden d. h. verticalen Kesseln mit Recht gerügter Uebelstand, der auch leicht sehr gefährlich werden kann, ist die geringe Oberfläche des Wasserspiegels und die in Folge dessen hervorgerufenen grossen Wasserstands-Differenzen. Durch dan grossen Durchmesser des Oberkessels gegenüber dem verhältnissmässig geringen Wasser-Inhalt ist auch dieser Uebelstand beseitigt, und zugleich ein verhältnissmässig grosser Dampfraum geschaffen. Die Gestalt dieses letzteren ist dabei eine solche, dass sie der Abkühlung möglichst wenig Oberfläche bietet.

Ueberhaupt ist in diesem ganzen Dampfkesselsystem das einzig richtige Princip consequent durchgeführt: **Ueberall, wo eine Erwärmung durch die, den Kessel umspülenden heissen Gase stattfindet, gestreckte Körperformen, welche bei geringem Rauminhalt grosse Oberfläche bieten; an Stellen jedoch, wo eine Abkühlung durch die äussere Luft vorhanden ist, solche Formen anzuwenden, welche sich der Kugelgestalt nähern und bei grösstem Inhalte die geringste Oberfläche besitzen.**

Durch die, auf unserer Abbildung angedeutete Ummauerung des Dampfraumes ist auch Gelegenheit geboten, diesen letzteren mit einer stets warmen Luftschicht zu umgeben, ein Mittel, das übrigens bei jedem stehenden Kessel anwendbar ist. Die dem Fusse des Kessels hier gegebene Construction kann auch durch andere Ausführungen, wie sie sonst bei stehenden Kesseln vorkommen, ersetzt werden, doch haben wir selbe hier als gut und in der Praxis bewährt, adoptirt.

Eben so wenig, wie die Reparatur eines solchen Kessels, bietet auch die Neuherstellung Schwierigkeiten. Insbesondere gibt der grosse Druck, welcher im Betriebe stets auf den Siederöhren lastet, das Mittel an die Hand, sie vorzüglich solid und dennoch unendlich einfach zu befestigen. An jeder Röhre wird ein aussen conisch gedrehter Ring, *aa* Fig. 3, an deren offenem Ende angeschweisst, und dieselbe dann nur lose in das, ebenfalls conisch gebohrte Loch des Kesselbodens gesetzt, um, durch den Druck von Wasser und Dampf angepresst, absolut dicht zu schliessen.

Ebenso sind die Anlagekosten eines solchen Dampfkessels bei weitem nicht im Verhältniss mit den vorzüglichen Leistungen desselben. Selbst mit dem unbestritten besten aller bisher erfundenen Röhrenkessel, dem **Field'**schen Kessel verglichen, lässt sich derselbe, da sein Gewicht ein weit minderes, und die Herstellungsweise eine weit einfachere ist, bei gleicher oder höherer Leistung noch billiger herstellen. Der auf Blatt 3 gezeichnete Kessel ist für eine feuerberührte Fläche von 48 Quadratmeter construirt, und wiegt incl. voller Gusseisen-Armatur noch keine 100 Zollzentner, wogegen ein **Field**-Kessel von derselben feuerberührten Fläche deren 170 wiegt.

Dass, den vorstehenden Erörterungen entsprechend, dieses Dampfkesselsystem alle Anforderungen, welche wir gewohnt sind an einen guten Kessel zu stellen, in sehr hohem Maasse erfüllt, hat nunmehr auch die Erfahrung bestätigt.

Bis jetzt (Herbst 1871) sind an drei Orten solche Kessel im Betrieb; nämlich:

in dem neuen Stahlwerk zu Bochum, Firma **Daelen, Schreiber & Comp.**,

in der Maschinenfabrik Daelen & Comp. zu Barop bei Dortmund,

in der Steinhauser Hütte zu Witten.

Der in dem ersterwähnten Stahlwerk, seit Ende März 1871 in Betrieb stehende Kessel wurde im Juni 1871 Verdampfungsversuchen mit genauen Messungen unterzogen, wobei sich Nachfolgendes ergab.

A. Dimensionen des Kessels.

Gesammthöhe 9.420^m, davon kommt auf den Oberkessel 4·390^m; bei 2^m Durchmesser, während der Unterkessel 5·020^m hoch und 1·050^m weit ist. An dem Oberkessel befindet sich ein Dom von 730$^m/_m$ Länge bei 780$^m/_m$ Durchmesser und an dem (ganz cylindrischen) Unterkessel ein Fahrlochstupp von 1·830^m Länge und 520$^m/_m$ Durchmesser. An dem unteren Ringe des Oberkessels sind 120 Stück Siederöhren von 3·140^m Länge und 78$^m/_m$ äusserem Durchmesser angebracht. Die Einmauerung lässt 129 2 Quadr.-Meter Heizfläche frei und hat der Dampf-Raum 8·660 Cubikmeter über dem mittleren Wasserstande.

B. Bemerkungen.

1. Der Kessel war circa 6 Stunden vor dem Versuche abgelassen und mit frischem Wasser von gewöhnlicher Temperatur bis 1·570^m über den obersten sichtbaren Theil des Wasserstandsglases gefüllt.

2. Die tiefsten Theile der Feuerzüge waren während des ersten Viertels der Versuchszeit reichlich mit einem Theil des obenerwähnten Wassers, welches nicht versunken war, erfüllt, und wurde dieses dann erst entfernt.

3. Mit Ausnahme zweier Karren Gaskohle und Brocken, deren Gewicht unten angesetzt ist, wurde mit besonders schlechtem Kohlengries die Verdampfung bewerkstelligt.

4. Die Ofenthüren an den Heizräumen schlossen durchaus nicht; und trat durch einen Gesammtquerschnitt von mindestens 400 Quadr.-Centimeter schädliche Luft in die Heizräume.

5. Das in dem Kessel befindliche Wasser wurde nach 2 Stunden zum Kochen gebracht und nach weiteren 2 Stunden und 10 Minuten wurde die Verdampfung beendet.

6. Die Kesselwärter wurden angehalten, nicht foreirt zu feuern; der, aus dem geöffneten 183$^m/_m$ weiten Sicherheitsventile ausströmende Dampf war deshalb auch durchaus nicht mit fortgerissenem Wasser beladen, und blieb ein, unterhalb der Siederöhre in den Feuerraum gebrachtes Bleirohr unversehrt.

C. Gesammt-Materialverbrauch.

a) **Bis zur Verdampfung** wurden verwendet:
17 Schanzen (Reisigbündel) Brennholz
230 Pfund Gaskohle
275 „ Stückkohle
1325 „ Kohlengries
1830 Zollpfund diverse Steinkohle.

b) **Zum Verdampfen** wurden verwendet:
1580 Zollpfund Steinkohlengries.

D. Verdampfungs-Resultat.

In 2 Stunden 10 Minuten wurden verdampft: 11,076 Zollpfund Wasser; diese Wassermenge wurde ermittelt, indem vor und nach dem Versuche der Wasserstand im Kessel direct gemessen wurde.

E. Resultat pro Zollpfund Gries resp. Kohle.

Nachdem der Wasserstand die vorher festgesetzte Marke erreicht, wurde der Rost gezogen, die auf und unter demselben befindlichen Ueberreste abgekühlt und gewogen. Es waren

mindestens 150 Zollpfund unverbrannte Kohle
875 „ unverbrennbare Masse
1025 Zollpfund.

Es wurden somit verbrannt:
1580—150 = 1430 Zollpfund Kohlengries.

Damit wurden verdampft 11,076 Zollpfund Wasser, also **mit 1 Zollpfund Kohlengries 7¾ Zollpfund Wasser.**

Die obigen 875 Pfund Asche sind enthalten in 1830 + 1580—150 Pfund = 3260 Pfund verwendeter Kohle, diese enthält somit 27% Asche und die zur Verdampfung selbst verwendeten 1430 Pfund Kohlengries 386 Pfund; und gelangten 1430—386 = 1044 Zollpfund aschenfreie Kohle zur Verbrennung.

1044 Pfund Kohle verdampfen 11.076 Pfund Wasser
1 Pfund Kohle verdampft 10·6 Pfund Wasser.

Die feuerberührte Fläche beträgt 129·2 Quadr.-Meter. In 2 Stunden 10 Min. wurden 11,076 Zollpfund Wasser verdampft, somit **per 1 Stunde und per 1 Quadr. Meter Feuerfläche 39·5 Zollpfund Wasser.**

Die Leistung in Pferdekräften hängt natürlich wieder von der Construction und dem Gang der Maschine ab, aber man darf, letztere als gut vorausgesetzt, diesem Kessel eine Leistung von 120 bis 130 Pferdekräften (à 75 Kilogrammmeter) zusprechen.

Wenn es, nach dieser sachlichen Darstellung noch der Autorität bedarf, um auf die ganz aussergewöhnlichen Vorzüge dieses Kesselsystemes hinzuweisen, so ist gewiss der in der gesammten Eisen- und Maschinen Industrie hochgefeierte Name Daelen der Ersten einer, der hier zu stehen verdient. In einem Privatbriefe dieses Mannes finden wir nebst dem allgemeinen Ausdrucke grosser Zufriedenheit mit der Leistung dieses Kessels noch die Thatsache speciell hervorgehoben, dass der Ansatz von Kesselstein in den Röhren weit schwächer ist, als in dem (in derselben Fabrik befindlichen) Field'schen Kessel, obschon die Röhren 2½ mal so lang sind als in Letzterem. Wir glauben nach mannigfachen, mit allerlei Dampfkesseln gemachten Erfahrungen dieses Kesselsystem gerade von dem Standpunkte unserer heimischen Verhältnisse aus mit wirklicher Genugthuung begrüssen zu dürfen, denn gerade die Brennstoff-Ersparung und die Dauerhaftigkeit des Objectes ist uns noch viel werthvoller als anderen Ländern.

Anmerkung. Der Einsender dieses Artikels, Herr Verwalter Josef Khern in Reichraming, hat sich bereit erklärt, auf specielle Wünsche weitere Auskünfte zu ertheilen. (Die Red.)

Literarische Rundschau.

Dampf-Strassen-Walzen in Paris.

Die Verwendung von Dampfwalzen zur Herstellung des Macadams macht in England bedeutende Fortschritte. Mehrere Städte und sieben Metropolitan-Districte besitzen und verwenden seit einiger Zeit solche Maschinen. In Paris jedoch ist die Dampfwalze schon seit einer Reihe von Jahren in Gebrauch, und es dürfte daher ein Auszug aus einem kürzlich über diesen Gegenstand erschienenen Bericht von Interesse sein. Wir entnehmen demselben Folgendes:

Schon im Jahre 1860 wurden in Paris Versuche mit Dampf-Strassen-Walzen gemacht. Im Jahre 1861 wurden dieselben von den Herren Gallerat & Comp. wieder aufgenommen, und im Jahre 1866 schloss die Municipalität von Paris einen Contract mit der genannten Gesellschaft ab, und zwar auf 6 Jahre, durch welchen sich dieselbe verpflichtete, fortwährend 7 Dampf-Strassen-Walzen nach ihrem Patente zum Gebrauche der Stadt zu erhalten.

Die grössten und kleinsten Durchmesser der zwei Walzen jeder Maschine wurden festgesetzt, sowie die grösste Breite der Maschinen, deren Geschwindigkeit und das Gewicht per Meter Walzenlänge.

Die ausgeführte Arbeit wird berechnet nach dem bei derselben zurückgelegtem Wege in Metern (der durch einen Zählapparat an der Maschine angegeben wird), multiplicirt mit dem Gewicht der Maschine. Die Einheit ist die kilometrische Tonne, d. i. 1000 Kilogr. Maschinengewicht durch eine Distanz von 1000 Metern geführt. Für diese Arbeitseinheit werden 0·50 Fr. während der Nacht und 0·45 Fr. während der Tageszeit vergütet.

Bei den in Paris verwendeten Maschinen ist die ganze Last als Adhäsionsgewicht verwendet. Die vordern und hintern Theile sind gleichartig, so dass die Maschine vor- oder rückwärts geführt werden kann, ohne umgekehrt zu werden. Beide Walzen sind Triebwalzen und werden in gleicher Weise, aber abgesondert, von der Dampfmaschine bewegt. Die Maschinen können sich in Kurven von einem Radius von 10—15 Metern bewegen, und es ist daher möglich, mit denselben in ganz engen Strassen, um scharfe Ecken herum zu arbeiten. Das Gewicht der Maschine in dienstbereitem Zustande ist beziehungsweise 17, 24 und 30 Tonnen (à 1000 Kilogr.). Das Gewicht per Meter Walzenlänge ist 6 Tonnen bei der kleineren und 8 Tonnen bei den zwei grösseren Maschinengattungen. Die leichten Maschinen sind besonders geeignet für Anlage neuer Strassen unter schwierigen Verhältnissen; die schwereren Walzen, welche übrigens auch für Neuherstellungen verwendet werden können, dienen speciell für die Erhaltung älterer Strassen. Die Maximal-Geschwindigkeit wurde mit 4 Kilometer per Stunde festgesetzt. Sie wird aber selten erreicht und kann im Mittel mit 3 Kilometer angenommen werden.

Seit dem Jahre 1866 wurde in Paris eine Gesammtmenge von 32.000 Cubikmeter Schottermaterial verschiedener Gattung mit jenen Maschinen gewalzt. Im Durchschnitt ist eine Arbeit von 6 kilometrischen Tonnen zum Ausrollen eines Cubikmeters Schottermaterial erforderlich. Bei gut geleiteter Arbeit und unter gewöhnlichen Verhältnissen ist es jedoch möglich, dies mit 4 bis 5 kilom. Tonnen zu leisten.

Bei Beurtheilung der Arbeit ist ein Unterschied zwischen neu angelegten und alten Strassen zu machen. Erstere, besonders wenn sie, wie dies in Paris oft der Fall ist, nach Niederreissen ganzer Quartiere durch diese hindurch geführt werden, auf theilweise frisch angeschütteten Grund, sind schwierig zu rollen. Hier besonders werden die kleinen Maschinen verwendet. Sie pressen mit geringem Gewichte auf den Grund, und laufen weniger Gefahr einzusinken.

Der Vorgang bei der Herstellung solcher neuen Strassen bezüglich des Bewässerns, Besandens und Walzens unterscheidet sich nicht viel von dem bei der frischen Beschotterung alter Strassen beobachteten. In diesem Falle wird, wenn nicht ohnehin nasses Wetter ist, zuerst die Strasse reichlich mit Wasser begossen. Sodann wird die ganze obere Kruste aufgehauen, damit sich der frische Schotter mit dem alten Materiale gut verbinden könne. Das neue Material wird in Karren herbeigeführt und gleichförmig ausgebreitet, und auf beiden Seiten der Strasse werden in kurzen Entfernungen kleine Sandhaufen aufgeschichtet, damit später das Besanden schnell und gleichförmig geschehen könne. Häufig wird dann die Strasse noch vor dem Walzen wieder bewässert. Die Bewässerung während der Operation, in Abwechselung mit dem Besanden, wird je nach dem Wetter und der Gattung des Materiales verschieden ausgeführt. Es lässt sich hiefür keine allgemeine Regel aufstellen. Hauptsache ist, dass man, besonders beim Beginn, nur so viel Wasser gibt, als zur Benetzung des Schotters und Sandes hinreicht. Erst gegen Ende, wenn die Steine gut verbunden sind und die Feuchtigkeit nur auf der Oberfläche bleibt, wird die Strasse reichlich bewässert und der überflüssige Sand von der Oberfläche weggeschwemmt. Der Sand wird manchmal gleich beim Beginn der Operation ausgebreitet, manchmal erst, wenn die Steine bereits zusammengedrückt sind, verwendet. Immer aber ist es besser, wenigstens zu Anfang, lieber weniger als zu viel Bindungsmaterial anzuwenden. Der in Paris zu diesem Zwecke verwendete Sand wird von den Strassen selbst durch Ausschlemmen des Strassenkothes gewonnen.

Es erübrigt noch die Arbeit mit der Maschine zu besprechen. Dieselbe wird unter allen Umständen an der Seite der Strasse begonnen. Die Walze wird mehrere Male über eine der Kanten des Macadam geführt. Wenn die Steine etwas zusammengedrückt sind, so werden sie mit etwas Wasser begossen und mit Sand bestreut. Bei jeder Passage wird die Walze näher gegen die Strassenkrone geführt. Wenn so die eine Hälfte der Strasse bearbeitet ist, so wird mit der andern in gleicher Weise begonnen. Der mittlere Theil wird zuletzt ausgeführt. Gegen das Ende der Operation bleibt das Wasser an der Oberfläche, die Walzen machen keinen Eindruck mehr. Die Strasse wird noch mit einem Ueberschuss von Wasser abgewaschen und ist sodann fertig.

Seit dem Gebrauche der Dampfwalzen haben sich die Strassen in Paris verbessert, und die Dauer der Oberfläche derselben hat sich bedeutend vermehrt. Ausserdem wird die Arbeit mit Maschinen schneller durchgeführt und der Verkehr weniger gehindert.

Nach den oben gegebenen Andeutungen ist es leicht, die Leistungsfähigkeit einer Maschine zu berechnen. Da die durchschnittliche Geschwindigkeit 3 Kilometer ist und die Zahl der per Cubikmeter erforderlichen kilometrischen Tonnen 4 beträgt, so ist der Cubikinhalt Schotter, der von einer Maschine per Stunde gerollt werden kann, gleich $^{3}/_{4}$mal dem Gewicht der Maschine, sonach die Leistung der Maschine von

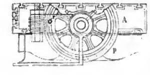
17 Tonnen Gewicht	12·75	Cubikmeter per Stunde	
24 „ „	18·00	„	„
30 „ „	22·50	„	per Stunde.

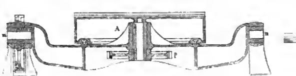
In Paris jedoch, wo das Rollen mit grosser Sorgfalt durchgeführt wird, ist die Durchschnittsleistung noch geringer, und beträgt bei den kleinen Maschinen 8 bis 10, bei den grösseren 15 bis 16 Cubikmeter per Stunde.

The Engineer Nr. 835 vom 29. December 1871.

Die Nummer 835 des Engineer vom 29. December 1871 enthält die Zeichnung einer von Fairbairn, Kennedy & Naylor ausgeführten Radial-Bohrmaschine mit Crow's Patent-Bohrtisch.

Derselbe lässt sich, wie aus der nachstehenden Skizze zu entnehmen ist, sowohl in seiner eigenen Ebene, als auch um die Achse an in jedem beliebigen Winkel drehen und in der gewünschten Lage feststellen. Die Drehungsbewegung wird in beiden Fällen mittelst je einer





Schraube ohne Ende und einem in dieselbe eingreifenden Wurmrades *p* und *q*, die Feststellung bei der ersten Bewegung mit einer Schraube *s* in der bei *a* angedeuteten Weise, bei der zweiten Bewegungsart mit der Schraube *r* bewerkstelligt. Da der Tisch *A* gut balancirt ist, so sind jene Bewegungen leicht ohne grossen Kraftaufwand auszuführen.

Stopfbüchsen-Packung aus Asbest.

Alle Ingenieure, welche mit Dampfmaschinen zu thun haben, kennen die Schwierigkeit, die Kolben-Stopfbüchsen dicht zu erhalten. Guter Hanf, ordentlich aufgelegt und reichlich geschmiert, gibt für eine gewisse Periode einen dichten Verschluss. Diese Periode ist aber gewöhnlich kurz, die Stopfbüchsen-Schrauben müssen nachgezogen werden, und das Resultat ist dann vergrösserte Reibung, welche besonders bei kleineren Maschinen in's Gewicht fällt. Wenn die Hanfdichtung bei Niederdruck-Maschinen schon Nachtheile besitzt, so sind dieselben bei Hochdruck-Maschinen, besonders wenn der Dampf überhitzt ist, noch grösser. Es findet da eine langsame Verkohlung der Packung statt, dieselbe verliert ihre Elasticität und wird bald ganz nutzlos.

Packungen aus verschiedenem Material sind versucht worden; der Erfolg war mehr oder weniger günstig, aber kein vollständiger. Wir glauben, dass ein solcher bei der Anwendung von Asbest-Packung erreicht werden wird. Die Asbestfasern — in Längen von ein paar Zoll bis zu zwei Fuss gewonnen — sind in hohem Grade biegsam und elastisch und können leicht geflochten oder gewebt werden. Asbest ist ausserdem ein schlechter Wärmeleiter und practisch unzerstörbar durch Hitze. Diese Eigenschaften sind gerade diejenigen, die für eine Stopfbüchsen-Packung erforderlich sind, und es ist daher seltsam, dass der Gedanke, jenes Material hierfür zu verwenden, erst in jüngster Zeit entstanden und in Ausführung gebracht wurde. Packungen für Kolben- und Schieberstangen haben dreierlei Einflüssen zu widerstehen: erhöhter Temperatur, Reibung und Feuchtigkeit. Nur einer, die Reibung, hat einen merkbaren Einfluss auf Asbest.

In Amerika wurde die neue Packung bereits mit bestem Erfolg angewendet. In Grossbritannien wurden sie zuerst auf der Caledonian-Railway bei einer Express-Locomotive verwendet, und zwar blieb die Packung in den Cylinder-Stopfbüchsen vom 27. Juli 1871 bis 18. November, in welcher Zeit die Maschine 14.070 Miles zurücklegte. Die Locomotive hat aussenliegende Cylinder, ein Triebräderpaar mit 8 Fuss Raddurchmesser, der Kolbenhub ist 2 Fuss. Bei solchen Locomotiven dauerte die gewöhnliche Packung höchstens zwei Monate und die Schrauben mussten immer nachgezogen werden. Die Asbest-Packung war, als man sie herausnahm, anscheinend noch ebenso gut als beim Einlegen. Sie verlangte auch weniger Oel zum Schmieren der Kolbenstange, denn das Oel blieb an der Stange und wurde nicht von der Packung absorbirt. Auch hielt sie die Stange sehr glatt, mehr als jede andere Packung.

Da Asbest in grossen Mengen vorkommt, so wird sich der Preis solcher Packungen auch verhältnissmässig niedrig stellen, umsomehr, wenn eine regelmässige Fabrication derselben eingeführt sein wird.

The Engineer Nr. 831 vom 22. December 1871.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Protokoll

der Monatsversammlung vom 13. Jänner 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.
Anwesend: 264 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 2. December 1871 wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht (Beilage *A*) für die Zeit vom 3. December 1871 bis 13. Jänner 1872 wird vorgetragen und genehmigend zur Kentniss genommen.

3. Der Vorsitzende eröffnet, dass der Verwaltungsrath den in der vorhergehenden Wochenversammlung eingebrachten Antrag auf Bestellung eines Comité's zur Prüfung des Ringofen-Privilegiums in Berathung genommen und beschlossen habe, den Verein einzuladen, ein Comité von 9 Mitgliedern für die bezeichnete Aufgabe zu wählen. (Beil. *B.*)

Der Vorsitzende lud die Versammlung ein, diese Wahl sogleich vorzunehmen, das Scrutinium dem Secretariat zu übertragen und zu beschliessen, dass die relative Stimmenmehrheit genügend sein solle.

Diese Anträge wurden genehmigt und die Wahl durch Stimmzettel vorgenommen.

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Versammlung geschlossen wurde.

Geschäftsbericht (Beilage *A.*)

für die Zeit vom 3. December 1871 bis 13. Jänner 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereines sind aufgenommen worden die Herren:

Ashenosy A., Ingenieur, Wien. — Bessler C., Ingenieur bei Paget & Comp., Wien. — Bethge Carl, technischer Beamter der priv. Südbahn, Wien. — Braun Sigmund, Ingenieur, Lemberg. — Czejnuch Franz, Ingenieur-Assistent der Bauunternehmung Brassey, Gebr. Klein & Schwarz, Feldkirch. — Eickstädt Edmund, Ingenieur-Assistent der General-Bauunternehmung der priv. österr. Nordwestbahn, Wien. — Faber Moriz, Bräuerei-Besitzer, Liesing. — Guttinger Franz, Ingenieur der priv. Kronprinz Rudolfbahn, Leoben. — Gulden Julius, techn. Director der Wagon- und Strassenbau-Unternehmung, Wien. — Hogemeister Carl von, Inspector und Bahnerhaltungs-Chef der Kaschau-Oderbergerbahn, Pest. — Huttenstein Franz, Ingenieur der Maschinenfabrik von Haag in Augsburg, Wien. — Huter Peter, Architekt und Baumeister, Innsbruck. — Koerner Alfred, Ingenieur, Wien. — Klein Carl, Fabriksbesitzer, Reichraming — Křižko Wenzel, Zugförderungs-Beamter der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Lebret Berthold, Civil-Ingenieur, Wien. — Lehmann Arthur, Ingenieur-Adjunkt der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Müller Eduard, Sections-Ingenieur der Bauunternehmung Weikersheim & Comp., Vesprim. — Niemann Gustav, Civil-Ingenieur, Wien. — Pfob Nemesius, Ober-Ingenieur der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Rebhann G. D., k. k. Baurath und Professor, Wien. — Robert Julius, Ingenieur und Fabrikant, Gross-Seelowitz. — Rösler Julius, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Rössler August, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Schlesinger Carl Josef, Professor an der k. k. Forstacademie, Mariabrunn. — Schindler Carl, Ingenieur-Adjunkt der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Schwarz Lorenz, Ingenieur der General-Bauunternehmung der priv. österr. Nordwestbahn, Floridsdorf. — Stankovic Nicola, k. ungar. Ingenieur, Kremnitz. — Staleer Constantin, Beamter der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn, Roman. — Tannenberger Josef, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Tonkchnll Anton, Berg-Ingenieur, Liesche. — Tschepper Victor, Ingenieur-Assistent und Bauleiter-Stellvertreter der allgem. österr. Baugesellschaft, Wien. — Wex J., Ingenieur bei Joh. Caspar Harkort, Wien.

b) Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Franz Carl, Baumeister, Wien. — Klesečinsky Ed., Ober-Ingenieur der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Kasmány Carl L., k. k. Schiffbau-Ober-Ingenieur, Wien. — Seidl Vincenz, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien.

c) Zuwachs der Vereinsbibliothek:

Sammlung der das österr. Eisenbahnwesen betreffenden Gesetze. 1871. 12 Bände. Von J. Pollanetz und H. von Wittek. Angekauft. — Der Luftwechsel in Krankenzimmern. Von Dr. Carl Haller. 1871. 2 Exemplare. Geschenk des Herrn Verfassers. — Spreng- und Zündversuche mit Dynamit. 1872. Von J. Lauer. Von der Verlagsbuchhandlung Seidel & Sohn zur Besprechung. — Der St. Stefans-Dom zu Wien. Kupferstich von H. Bültemeyer. 1871. 1 Blatt Gr.-Folio. Geschenk des Herrn Bültemeyer. — Nachfolgende fünf Werke sind Geschenke des Herrn A. Fölsch: Disturnell J. Distance Tables across the Continent. 1871. 1 Heft. — H. V. Poor. Manual of the

Railroads of the United States for 1871/2. 1 Band. — Clarke Th. C., Iron railway Bridge across the Mississippi river at Quincy. 1869. 1 Band. — Chanute G. et Morison G., the Kansas City Bridge. 1870. 1 Band. — St. Paul and Pacific Railroad. Freight Tarif Nr. 7. 1 Band. — Neue Theorie des Erddruckes. Von Dr. E. Winkler. 1872. 1 Heft. Zur Besprechung eingesendet. — Röhren-Dampfkessel von Pauksch & Freund. 1871. 2 Exemplare. Geschenk des Herrn Th. Obach. — Ueber Wellen auf Gewässern von gleichmässiger Tiefe. 1862. 1 Band. Von G. Hagen etc. Berlin. Geschenk des Herrn geh. Oberbaurathes G. Hagen. — Jahresbericht des technischen Vereines in Oldenburg für 1869. 1 Heft. Geschenk des technischen Vereines in Oldenburg. — Die Grundzüge des graphischen Rechnens und graph. Statik. V. C., von Ott. Prag. 1872. — Beiträge zur Hydrographie des Königreiches Böhmen. Von A. R. Harlacher. 1 Lieferung. Prag. 1872. 1. Heft. 8. Die beiden letztgenannten Werke sind von der k. k. Universitätsbuchhandlung in Prag zur Besprechung gesendet.

d) Mittheilungen des Vereins-Vorstehers:

Die k. k. Statthalterei hat den Verein eingeladen, einen Vertreter zu der Berathung über die Absperrung des Donaucanales gegen Eismassen zu entsenden.

Herr Vorsteher-Stellvertreter A. Fölsch hat im Namen des Vereines der genannten Berathung beigewohnt.

Das k. k. Reichskriegs-Ministerium hat dem Vereine und speciell den Herren Central-Inspector Bucher, Inspector Fink und Civil-Ingenieur Stach, welche ein Comité-Gutachten über die Anwendbarkeit von Bessemerblech bei den Feldbacköfen erstattet haben, den verbindlichsten Dank ausgesprochen.

Herr Moritz Freiherr von Königswarter hat für die Ghega-Stiftung eine Summe von 1000 fl. Papierrente gewidmet.

Euer Hochwohlgeboren

beehre ich mich, anruhend fl. 1000 Staats-Rente zum Besten des Ghega-Vereines ergebenst zu überreichen. Eine ausschliessliche Verwendung zur Reise-Quote und nicht zur Unterstützung während der Studien wäre erwünscht.

Den 8. Jänner 1871.

Mit besonderer Verehrung

Euer Hochwohlgeboren

ergebener

Königswarter m. p.

Ich lade Sie ein, dem grossmüthigen Förderer unserer Ghega-Stiftung den Dank durch Erheben von den Sitzen auszudrücken. (Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen.)

Das von der letzten Generalversammlung mit der Prüfung der Vereinsrechnung für das Jahr 1870 beauftragte Comité, bestehend aus den Herren C. Clandel, G. Doležal, und W. de Luglio, hat seine Aufgabe mit bekannter Gründlichkeit durchgeführt.

Die Kassagebahrung und Rechnungsführung des Herrn Cassa-Verwalters wurde vollkommen entsprechend befunden, und hat das Revisions-Comité dem Herrn Cassa-Verwalter die vollste Anerkennung ausgesprochen.

Was die Führung des Evidenz-Buches der einlaufenden Vereinsbeiträge betrifft, so hat sowohl das Revisions-Comité, wie auch das Buchführungs-Comité gefunden, dass diese wichtige Arbeit nun bei der bedeutend vermehrten Mitgliederzahl nicht mehr sowie bisher durch die Vereinskanzlei als Nebenarbeit besorgt werden könne, sondern dass es unumgänglich nothwendig sei, für diese Arbeit einen buchhalterisch gebildeten Rechnungsführer zu bestellen.

Ihr Verwaltungsrath hat daher einen provisorischen Rechnungsführer bestellt, welcher die Führung des Evidenz-Buches übernommen hat und zur vollkommenen Zufriedenheit des Revisions-Comité's besorgt.

Nach dem Berichte des Revisions-Comité's bedarf jedoch das Evidenz-Buch für das Jahr 1870 noch einiger Ergänzungen, beziehungsweise Richtigstellungen, welche erst im Laufe des Jahres 1871/72 stattfinden können.

Ich kann diese Mittheilung nicht schliessen, ohne Sie einzuladen, unserem Revisions-Comité, nämlich den Herren Clandel, Doležal und de Luglio für ihre eifrigen und erfolgreichen Bemühungen den Dank des Vereines auszudrücken. (Allgemeiner Beifall).

Ihr Verwaltungsrath hat im vorigen Jahre, wie Ihnen seinerzeit bekannt gegeben worden ist, über Antrag des Herrn Morawitz ein Comité mit der Aufgabe betraut, einen neuen vollständigen Catalog unserer Bibliothek zu verfassen und zum Drucke vorzubereiten.

Dieses Comité bestand ursprünglich aus den Herren: Morawitz, als Obmann, Rotter Eduard und Dr. Tnirich und verstärkte sich später durch Zuziehung der Herren August Ritter von Löhr und V. Ritter von Rennenberg.

Dieses Comité hat nun seine Aufgabe gelöst und den Bibliotheks-Catalog druckfertig vorgelegt.

Derselbe wird sofort zum Druck befördert und sodann jedem Vereinsmitgliede zugestellt werden.

Indem ich mich beehre, Sie hievon in Kenntniss zu setzen, fühle ich mich angenehm verpflichtet, Sie einzuladen, dem genannten Comité und insbesondere dem Herrn Vincenz Ritter von Rennenberg, welcher sich bei derselben in besonders hervorragender und ausgiebiger Weise verdient gemacht hat, den Dank des Vereines auszusprechen. (Allgemeiner Beifall.)

In der Versammlung vom 4. März 1871 hatte ich die Ehre, Ihnen mitzutheilen, dass Ihr Verwaltungsrath eine Revision unserer Geschäftsordnung veranlasst habe, weil dieselbe den von der letzten Generalversammlung abgeänderten Statuten angepasst werden musste, und auch in anderen Beziehungen Aenderungen nothwendig erschienen.

Das mit dieser Revision beauftragte Comité (bestehend aus den Herren Dörfel, Fanta, Fölsch und Morawitz) hat seine Arbeit beendet, Ihr Verwaltungsrath hat die Anträge des Comité's geprüft und der Entwurf der revidirten Geschäftsordnung wird Ihnen in der nächsten Versammlung zur Genehmigung vorgelegt werden.

Um die diesbezügliche Berathung zu erleichtern, werden Abdrücke des Entwurfes allen Vereinsmitgliedern, welche in und um Wien wohnen, noch vor dem nächsten Versammlungsabende zur Einsicht übersendet werden.

Der berg- und hüttenmännische Verein für Kärnten hat in einem uns mitgetheilten Aufrufe den empfindlichen Uebelstand beleuchtet, dass über den Heizwerth der österreichischen Mineral-Kohlen so wenige praktisch brauchbare Resultate bekannt sind, und an alle Industriellen, welche Kohlen consumiren, das Ersuchen gestellt, ihre Erfahrungen über den Brennwerth der verschiedenen Kohlensorten zu sammeln und bekannt zu geben.

Die Wichtigkeit der bezeichneten Frage für alle Kohlen-Consumenten hat Ihren Verwaltungsrath veranlasst, ein Comité mit der Aufgabe zu betrauen, zu berathen, ob und welche Massregeln von Seite des Vereines ergriffen werden könnten, um zur Behebung des erwähnten Uebelstandes beizutragen.

Mitglieder dieses Comité's sind die Herren: de Luglio, Mihatsch, Seybel, Schatzy und Zeh Johann.

Sie haben im Jahre 1869 ein Schiedsgericht zur Entscheidung von Streitfragen in technischen Angelegenheiten gegründet, welches seither bereits in mehreren Fällen zur Entscheidung angerufen worden ist.

Da uns daran gelegen sein muss, dieses Schiedsgericht stets auf der Höhe seiner Aufgabe zu erhalten, und da nach den bisherigen Erfahrungen einige Ergänzungen und Verbesserungen der bestehenden Schiedsgerichts-Ordnung wünschenswerth erscheinen, so hat Ihr Verwaltungsrath sich veranlasst gefunden, ein Comité zu dem Zwecke zu bestellen, die bestehende Schiedsgerichts-Ordnung zu revidiren und die etwa nöthigen Modificationen in Vorschlag zu bringen.

Das Comité besteht aus den Herren: Dr. Edlauer, Fanta, Fölsch, Halmschläger, Ed. Kaiser, Morawitz und Dr. Sochor.

Die Anträge dieses Comité's werden Ihnen seinerzeit zur Schlussfassung vorgelegt werden.

Antrag.

(Beilage C.)

In Erwägung, dass die Potenzirung der sogenannten Hoffmann'schen Ringöfen in Oesterreich durch Ausschliessung einer wirksamen Concurrenz, lähmend auf die Ziegelerzeugung einwirkt und dadurch, dass sie der gegenwärtigen grossartigen Bauthätigkeit in Oesterreich und insbesondere in Wien, hemmend in den Weg tritt, mehr oder weniger die Interessen jedes der Vereinsmitglieder des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines berührt — in Erwägung, dass das genannte Privilegium nach den technischen und juridischen Auseinandersetzungen des Vereinsmitgliedes Herrn Architekt Prokop in seinen beifällig und ohne Widerrede aufgenommenen Vorträgen am 4. November und am 9. December d. J. als rechtlich nicht bestehend anzusehen ist, und dass ein ähnliches Privilegium bereits im Jahre 1870 in Preussen aus rechtlichen Gründen aufgehoben worden ist — in Erwägung endlich, dass statutenmässig die Förderung technischer Interessen, somit auch die Ausmerzung solcher, für das Ingenieurfach gemeinschädlicher Verordnungen eine Hauptaufgabe des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bilden soll, dass es somit des Vereines unwürdig wäre, dieser dringend angeregten Frage gegenüber sich passiv zu verhalten — stellen die unterzeichneten Mitglieder des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins folgenden Antrag:

> Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle beschliessen, dass durch seinen Verwaltungsrath aus der Mitte des Vereines ein Comité von 7 Mitgliedern ernannt werde, welches mit Beschleunigung das Privilegium der sogenannten Hoffmann'schen Ringöfen einer genauen Prüfung unterziehe, eventuell die Mittel und Wege berathe und in Vorschlag bringe, durch welche der Verein die Beseitigung dieses gemeinschädlichen Privilegiums anstreben könne.
>
> Wien, am 14. December 1871.

P. Bach m. p. Baron Schenk en Schweinsberg m. p. J. Schwelbe m. p. Ed. Leyser m. p. Aug. Fölsch m. p. O. Merz m. p. C. Meeder m. p. F. Bäch m. p. C. Schlimp m. p. M. Morawitz m. p. J. v. Podhayshy m. p. J. Schwarz m. p. W. Tinter m. p. Fr. Stach m. p. M. Hinträger m. p. F. Artmann m. p. O. Thienemann m. p.

Protokoll

der Monatsversammlung vom 20. Jänner 1872.

Vorsitzender: Der Vorsteher Stellvertreter Aug. Fölsch.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.
Anwesend: 257 Mitglieder.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 13. Jänner l. J. wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 14. bis 20. Jänner 1872 wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

3. Der Vorsitzende eröffnet, dass Herr E. von Klemensiewicz dem Vereine ein Elaborat über die schmalspurigen Bahnen und Fairlie's Locomotivsystem mit dem Ersuchen übergeben habe, durch ein Comité dasselbe prüfen und systematisch geordnete Grundzüge für die Anwendung der schmalspurigen Bahnen in Oesterreich verfassen zu lassen.

Der Verwaltungsrath habe diesen in mehrfacher Beziehung hochwichtigen Gegenstand reiflich erwogen und beschlossen, den Verein einzuladen, ein Comité zu dem bezeichneten Zwecke zu wählen.

Hierüber wird beschlossen, ein Comité von 7 Mitgliedern für bezeichneten Zweck zu wählen, das Scrutinium der Wahl dem Secretariat zu übertragen und die relative Stimmenmehrheit als genügend anzunehmen.

4. Der Vorsitzende legt den Entwurf der revidirten Geschäftsordnung zur Genehmigung vor.

Herr M. Morawitz als Berichterstatter des bezüglichen Comité's motivirt diesen Entwurf und beantragt denselben en bloc zu genehmigen mit dem Vorbehalte, sodann zu §. 11 desselben einen weiteren Zusatz zu beantragen.

Die Versammlung beschliesst, den vorgelegten Entwurf der Geschäftsordnung en bloc zu genehmigen.

Herr M. Morawitz stellt und motivirt im Namen des Cassarevisions- und Buchführungs-Comité's den Antrag, in §. 11 der genehmigten Geschäftsordnung zwischen dem ersten und zweiten Satze einzuschalten:

> „Der Jahresbeitrag beträgt für die in Wien und in dem „zu Wien gehörigen Polizei-Rayon wohnenden wirklichen Mitglieder „14 fl., für die auswärtigen 12 fl. (Stat. §. 9).
>
> „Das Domicil vom ersten Jänner entscheidet über die „Höhe des Jahresbeitrages für das ganze laufende Jahr."

Dieser Antrag wird einstimmig angenommen. Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Sitzung geschlossen wurde.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 14. bis 20. Jänner 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereines sind aufgenommen worden, die Herren:

Arbter Hanns, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Fillunger Johann, Ingenieur-Adjunkt der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Fritsch Franz, Bauunternehmer, Wels. — Hojek Th. von, Director der Handelsgesellschaft für den allgemeinen Realitäten-Verkehr und Ingenieur, Wien. — Honst W., commerzieller Vertreter des Floridsdorfer Stahlwerkes, Wien. — Hardy J. George, Ingenieur-Assistent der Werkstätten der priv. Südbahn, Wien. — Kronos Anton, Bauleiter der Wiener Baugesellschaft, Wien. — Revy J. J., Civil-Ingenieur, derzeit in London. — Steinhäuser Wenzel, Volontär bei der Donau-Regulirungs-Commission, Wien. — Strasser Cajetan, Ingenieur, Wien. — Trauner H., Ingenieur der Kali-Bergbau- und Salinenbetriebs-Gesellschaft Kaluss zu Simmering. — Wächtler Ludwig, Architekt, Wien.

Ihr Verwaltungsrath hat sich genöthiget gefunden, folgende 16 Mitglieder mit Rücksicht auf §. 16 der Vereins-Statuten als ausgetreten zu erklären:

Bach C. — Buchmüller F. R. — Donhoffer C. — Florianschütz H. — Gillhuber M. — Hagen H. — Helmer H. — Hufer F. X. — Jaksch F. — Krisch C. — Liermberger F. — Mannaberg M. — Meissner G. — Nicola Ed. — Opolski F. — Weghaupt M.

Die in der letzten Monatsversammlung vorgenommene Wahl des Comité's zur Prüfung des Ringofen-Privilegiums hatte folgende Resultate.

Abgegeben wurden 150 Stimmzettel, daher zur absoluten Majorität 76 Stimmen nöthig waren.

Gewählt wurden die Herren: Dörfel, Fölsch, Hinträger, Kaiser Eduard, Köstlin, Merz, Prokop August, Dr. Sochor und Stach, und zwar grösstentheils mit absoluter Majorität.

Das Comité hat sich auf Einladung des Vereins-Vorstehers bereits constituirt und seine Arbeit begonnen.

Nach Schluss des geschäftlichen Theiles hält Herr Ingenieur Carl Kohn folgenden Vortrag:

Einige zeitgemässe Bemerkungen über die Lenkbarkeit der Luftschiffe.

Nach Lichtenberg's Ausspruch hat jede Kunst, jede Wissenschaft eine Periode der Kindheit, wo wir nach wenigen Jahrzehnten ihre Ansicht und Begriffe mitleidig belächeln, bis andere Wissenschaften, die bereits weiter vorgeschritten sind, ihnen stützend die Hand reichen, um sie empor zu heben.

So ging es, meine Herren, mit der Electricität, die nahezu 2 Jahrhunderte als Spielzeug diente, bis diese erst vor 3 Jahrzehnten der ganzen Welt tributär gemacht wurde.

Anders aber, meine Herren, ist es mit der bereits 90 Jahre alt gewordenen Erfindung der Luft-Schiffkunst.

Die einzige Verbesserung und Fortschritt seit deren Erfindung durch Montgolfier hat Charles in Paris kurz nach deren Erfindung gemacht, indem er Wasserstoffgas in einen geschlossenen Ballon füllte.

Diese Neuerung wurde schon 1783 zu Kriegszwecken benützt, und es wurde in dieser Folge zu Meudon bei Paris eine aeronautische Schule

gegründet, und später von Napoleon I. reichlich unterstützt, deren erfolglose Resultate hinlänglich bekannt sind.

Die grossen Erwartungen, die man dennoch von der Luftschifffahrt hegte, sind bis heute, und bis zur Stunde noch nicht in Erfüllung gegangen, und nur das erreicht, wie schon erwähnt, was Charles vor 88 Jahren in Anwendung brachte, so, dass man mit einem Charlier sich beliebig vertical heben und senken konnte.

Hiebei ist blos das gewonnen, dass man eine Luftströmung von gewisser Richtung durch Ballastauswerfen, oder Gasablassen erreichen kann, jedoch mit Gas- und Ballast-Verlust, wodurch eine längere Fahrt sehr in Frage gestellt ist.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hat vor 65 Jahren ein Wiener genialer Uhrmacher, Jacob Degen, einen Flugapparat construirt, welcher den Zweck haben sollte, einen Charlier-Ballon zu unterstützen, damit weder Gas, noch Ballast verloren wird. Dieser Apparat hatte 2 aus Schilfrohr gefertigte mit Seide überzogene Flügel von je 12' Länge und 5' mittlere Breite, die zusammen 15 Pfund gewogen, welche an einem leichten Holzgerüst derart befestiget waren, dass diese durch die Hände nach aufwärts, und durch die Füsse nach abwärts schlugen; 30 Klappen von Seide, erleichterten das Aufwärtsgehen der Flügel.

Diese Flugmaschine wurde ohne Ballon von Degen in der kaiserlichen Winter-Reitschule versucht, und erreichte nach je 8 bis 10 Flügelschläge die Decke der Reitschule, und gelangte jedesmal durch langsame Flügelschläge auf den Boden.

Degen fertigte einen Ballon von geringer Tragfähigkeit, und machte seine erste Fahrt am 1. Juli 1807 vom Feuerwerks-Platz im Prater mit glücklichem Erfolg, er erreichte eine Höhe von 3000' und kam durch eine nordwestliche Strömung nach einer $2^1/_2$ stündigen Fahrt in Schwechat zur Erde.

Degen, ein sehr gemüthlicher Ur-Wiener, glaubte in Paris sein Glück zu machen, ohne im entferntesten an die Eifersucht der Franzosen als geborne Luftschiffer zu denken, fand zu seinem Entsetzen, nachdem sein Ballon am Champ de Mars bereits gefüllt war, dass die Hauptrippen beider Flügel durchschnitten waren, das Volk fiel über den Ballon und die Flügel, zertrümmerte alles, und Degen wurde nur mit Mühe durch Gendarmerie der Volkswuth entrissen.

Im Jahre 1817 fertigte Degen in Wien eine neue Flugmaschine im Modell, eine sehr leichte Gondel aus Rohr und Seide von circa $3^1/_2$□ Fuss Bodenfläche, im Mittel eine verticale Spindel, an dieser eine horizontale 2 flüglichte Luftschraube von 30" Diam.; diese wurden durch 2 sehr einfache Laufwerke in rasche Rotation versetzt, wodurch sich der ganze 12 Pfund schwere Apparat hob. Diese Maschine wurde im grossen Redoutensaal vor Sr. Majestät dem Kaiser Franz, und vielen hohen Persönlichkeiten producirt, später in der weit höheren Reitschule, und jedesmal gelangte der Apparat unbeschadet zur Erde. Dieses Modell wurde am 15. Juni 1818 auf dem Feuerwerksplatz im Prater gegen Entrée gezeigt, und flog jedesmal nach einmaligem Aufziehen gegen 40° hoch, und zum Staunen des Volkes sich in dieser Höhe ein Fallschirm von 6' öffnete, und unter Jubel des Publicums der Korb unbeschädigt wieder zur Erde kam — somit hat die Schraube ihre Luft-Taufe erhalten. Degen war daran, eine grosse derartige Maschine zu construiren, im Jahre 1819, wo er bereits als Werkmeister in der geheimen Abtheilung der Banknoten-Fabrication in der österr. Nationalbank beschäftiget war, aber seine Stellung erlaubte es nicht mehr, sich mit derlei Arbeiten zu befassen.

Das Flugschiffchen wurde von Sr. Majestät für das mathematisch-fisikalische Cabinet in der Burg angekauft, später gelangte dieses Modell durch Se. Majestät Kaiser Ferdinand mit der ganzen alten Sammlung dieses Cabinetes als Geschenk in die Sammlung des k. k. polytechnischen Institutes, wo es nahezu 20 Jahre unbeachtet im 1. Saal der Maschinensammlung aufbewahrt wurde; dessen weiteres Schicksal ist nicht mehr zu ermitteln *).

Der damalige Assistent Weiss an der Wiener Sternwarte berechnete aus Curiosität dieses Modell, und fand, wenn die Verhältnisse dieses Modelles im grossen ausgeführt beibehalten werden, sich ein Mann von 130 Pfund Schwere mit einer Kraft von 20 Mann aber constant wirkend ausgerüstet, in die Luft erheben könnte. Was aber die von Degen in späterer Zeit vorgeschlagene Schraube für horizontale Direction betraf, wurde von ihm selbst wieder verworfen — umsomehr wurde das ganze, zum Theil gelungene Project deshalb nicht durchgeführt, weil es im Jahre 1825 noch keinen Motor gab, durch den bei einem Gewichte von 130 Pfund eine Kraftausübung von 500 Pfund auf die Schraube wirksam gemacht werden konnte.

*) Ebenso Madersbergers Nähmaschine.

Blanchard, der älteste und erfahrenste Aeronaut, ein heimlicher Anhänger der Steuerung des Luftballons, glaubte diesem eine Fischform geben zu sollen, um einerseits von der Luftströmung weniger afficirt zu werden, andererseits der Luft weniger Widerstand zu leisten, und versuchte am Steuerbord einen leicht zu bewegenden Steuerflügel anzubringen, welcher eine Fläche von 6□m hatte, es blieb ganz wirkungslos, und der Spitzballon legte sich bei der mindesten Luftströmung von nur 3 bis 4' Geschwindigkeit nach der Breitseite vor den Wind, welche Bemerkung auch der Fisiker Marianini in Rom in seinem Werke: III. Band Systema della Direzione dei Globi volanti, vollständig auseinandersetzte, und behauptet, dass die zweckmässigste Form eines Luftballons jene einer in der Luft schwebenden Seifenblase ist, und je genauer die Kugelform beibehalten wird, desto ruhiger, und ohne alle Drehungen durchsegelt der Luftball die Lüfte.

Blanchard unternahm seine letzte Luftfahrt in Wien am 27. Juli 1828, welche gleichzeitig für wissenschaftliche Zwecke diente; die Auffahrt fand im Prater statt, die Füllung ward durch Wasserstoffgas bewerkstelligt, die Höhe, die erreicht wurde, betrug 5200'; nach $3^1/_2$ stündigem Umherirren über Wagram, Hirschstätten, retour über die Donau nach Lanzendorf über Himberg nächst Rannersdorf, kam er zur Erde *).

Meine Herren! es wird Ihnen kaum glaublich erscheinen, wenn ich Ihnen nachweise, dass über die Luftschiffahrt bereits 64 Werke in 210 starken Bänden bestehen, ohne die Journale und Lexica miteinzubeziehen. Von diesen 240 Bänden wird in mehr als 8 Bänden die Lenkbarkeit der Luftschiffe behandelt. Das beste Werk ist unbestreitbar von dem Mathematiker Leonhard Euler im Moyen de diriger le Glob aerostat: Paris 1817, II. Band heisst es: Sollte es je einem genialen aber wilden Mathematiker **) gelingen, ein Luftschiff zu steuern, so muss er den Ballon weglassen, und etwas Anderes an dessen Stelle erfinden, welches das Luftschiff in der Luft erhält.

Denn, sagt er, steuert die Gondel mit Geschwindigkeit durch die Luft, so wird der Ballon am Schlepptau genommen, wobei er zerrissen wird, ebenso wie es geschieht, wenn ein Ballon an der Erde fest gehalten, während ein Wind von 6' Geschwindigkeit weht. Wir haben beobachtet, sagt er weiters, wie ein Charlier von 35' Diameter, der mit 8 Stricken festgehalten wurde, bei einer Strömung von 6' Geschwindigkeit in Trümmer ging.

Ferner sagt der 8. Band im 15. Artikel des Rapportes à l'academie de science à Paris 1813:

Es ist kaum zu glauben, dass es in Frankreich noch Männer gibt, die an eine willkührliche Lenkung des Gas-Ballons glauben können; dieses liefert den Beweis, dass sie weder über die Natur der Grundsätze der Aerostatik im Klaren sind, noch die älteren wissenschaftlichen Werke von Morveau, Euler, u. m. Andern gelesen haben.

Merkwürdig aber bleibt es doch meine Herren, dass in demselben Rapport im I. Band in der Vorrede gesagt wird, Frankreich, wo die Wiege der Aeronautik gestanden, wird mit Hilfe unserer Wissenschaft noch dahin gelangen, dass wir die Luftschiffahrt uns so unterordnen werden, wie wir uns die Schiffahrt untergeordnet haben.

Es sind in Wien allein 38 Luftfahrten unternommen worden, und 12 mit Pomp angekündigte, grösstentheils von Franzosen, fanden nicht statt, obwohl das Publicum jedesmal in hinreichender Menge anwesend war.

Erst in jüngster Zeit hat ein kleines Luftschiff mit Propeller einiges Aufsehen erregt, indem mit diesem die Lenkbarkeit practisch nachgewiesen wurde; als Luftträger fungirte ein lang gestreckter cilindrischer Gasballon, am Bug in Spitzform, am Steuerbord abgerundet, wahrscheinlich deshalb, um der Luft weniger Widerstand zu leisten, als Motor eine Lenoi'sche Gasmaschine.

Wenn wir uns mit irgend einem System der Aeronautik einverstehen, so ist es ohneweiters jenes der Schraube, wovon wir factische That-

*) Diese Fahrt mitgemacht.

**) Damit meinte Euler jene, die mit der Mathematik in Conflict leben.

suchen vorliegen haben, wo schon im Jahre 1817 ein solcher Apparat sich sogar ohne Ballon entgegen der Schwere in der Luft hob, umsomehr dürfte es gelingen, mit einer continuirlich wirkenden Schraube in die Höhe zu gelangen. Sollte aber die fortbewegende Schraube so viel Kraft besitzen, dass der am Schlepptau befestigte Ballon keinen vollständigen Widerstand zu leisten vermag, und derselbe vermöge seiner Form nicht die forttreibende Kraft der Schraube vermindert oder gar aufhebt, so dürfte das lange gesuchte Problem gelöset sein, und, sowohl Morveau, Euler, Franklin und Blanchard dürften sich in ihren aufgestellten Formeln über die Grundzüge der Aerostatik geirrt haben, was vielleicht möglich ist, wie es in neuester Zeit mit einigen hydrodinamischen Formeln zu sein scheint.

Man soll aber keinesfalls mit apodictischer Gewissheit sagen, „die Lenkbarkeit ist unmöglich“ im schlimmsten Fall wird mit der horizontalen Schraube das erreicht, dass sowohl Gas- als Ballast-Verlust aufgehoben wird.

Jene zwei Haupt-Factoren aber, die unerlässlich sind, um ein solches Experiment en gros durchzuführen, sind hoffentlich vorhanden, nämlich, der 1. Factor practische Männer der Wissenschaft, die berathend einwirken, und der 2. Factor ist Capital, welcher die Durchführung ermöglicht.

Somit dürfte durch die angeführten Schrauben-Experimente vom Jahre 1817 bewiesen sein, dass die Luftschraube vom Jahre 1872 auf der richtigen Fährte ist, und als 3. Fortschritt in der Aeronautik begrüsset werden kann.

Notiz.

(Ueber Theaterbrände). Anschliessend an die Veröffentlichungen im IV. Hefte des Jahrganges 1870 und im II. Hefte des Jahrganges 1871 dieser Zeitschrift wird das Verzeichniss der durch Feuersbrünste zerstörten Theater wie folgt fortgesetzt:

8. Dec. 1870, Santiago de Chili, Theater St. Lucia.
3. Feb. 1871, Hamburg, Odeontheater.
18. Juni 1871, Breslau, Stadttheater.
21. Oct. 1871, Darmstadt, Hoftheater.

Ausserdem sind, jedoch in Folge äusserer Veranlassung die nachbenannten Theater während des verflossenen Jahres abgebrannt:

25. Mai 1871, Paris, Theatre Porte St. Martin.
26. Mai 1871, Paris, Delassements Comiques,

beide durch die Insurgenten angezündet;

8. Oct. 1871, Chicago, Crosby's Opera House.
8. Oct. 1871, Chicago, Mc Vicer's Theater.
9. Oct. 1871, Chicago, Hooley's Theater.
9. Oct. 1871, Chicago, Dearborn's Theater.
9. Oct. 1871, Chicago, King's Opera House.
9. Oct. 1871, Chicago, Olympia Theater.
9. Oct. 1871, Chicago, German's Theater,

sämmtlich bei dem grossen Brande von Chicago vernichtet. A. P.

V. Verzeichniss der subscribirten Beiträge

zum Bau des Vereinshauses des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

NB. Bei den ausser Wien domicilirenden Subscribenten ist der Wohnort beigesetzt worden.

		fl.
436	Wisiak Georg, Bauunternehmer in Weyer	100.—
437	Raisky G., Hüttenverwalter in Schwechat	10.—
438	Wesper A., Bauunternehmer in Zákány	10.—
439	Obermayer Josef, junior, Stadtzimmermeister	50.—
440	Stix Edmund, Professor und Oberingenieur	25.—
441	Deiss Johann, Oberingenieur und Werkstätten-Chef, Temesvár	25.—
442	Bazant Johann, Eisenwerks-Director	50.—
443	Kleeblatt Ferdinand, Inspector in Ofen	10.—
444	Iszkowski Romuald, Ingenieur-Eleve	4.—
445	Steindl C., Oberingenieur in Friesach	15.—
446	Kadaïz Th., k. k. Major	10.—
447	Schaden Carl, Architekt	5.—
448	Klemensiewicz Eduard Ferd., Ingenieur in Znaim	50.—
449	Borkowitz Johann, k. k. Oberingenieur	25.—
450	Ritter v. Hauer Hugo, Ingenieur-Assistent	5.—
451	Thursfield W. E., Oberingenieur	20.—
452	Ipser Franz, Ingenieur	100.—
453	Canestrini Romedio, Ingenieur	10.—
454	Ritter von Siegl Julius, Ingenieur in Prag	10.—
455	Přihoda Anton, Ingenieur in Gross-Wasser	20.—
456	Tauber Alois, Sections-Ingenieur in Csurgó	5.—
457	Kessner A. H., techn. Consulent der allg. öst. Bank	100.—
458	Schündler Carl, Ingenieur-Adjunct	10.—
459	Baun Daniel, k. k. Hauptmann	20.—
460	Rienzer Jacob, Ingenieur	6.—

Preis-Ausschreibung.

Auf Antrag der mitunterzeichneten Redaction hat sich die Verlagshandlung des „Practischen Maschinen-Constructeur“ (Baumgärtner's Buchhandlung in Leipzig) entschlossen, zur Förderung des Maschinen-Wesens im Allgemeinen und speciell im Interesse der Abonnenten dieser Zeitschrift für vorzügliche Arbeiten über Construction und Ausführung von diversen Maschinen und Fabriks-Anlagen Preise auszusetzen, und zwar für das Jahr 1872

1) Einen Preis von 200 Thalern

für die beste Abhandlung über

Einrichtung und Betrieb mittelgrosser Maschinenfabriken

a) zur Fabrication von **Dampfmaschinen** bis zu 20 Pferdekräften;
b) zur Herstellung von **Transmissionen** und **Einrichtungen für Mühlen, Brennereien, Brauereien, Stärkefabriken etc.**

mit Berücksichtigung der gegenwärtigen socialen Verhältnisse, möglichst weitgehender Arbeitstheilung und Anwendung der neuesten Werkzeugmaschinen etc.

2) Ein Preis von 100 Thalern

für die beste Abhandlung über

Construction und Ausführung der Girard-Turbinen oder eines denselben ähnlichen Systems.

Die erste Abhandlung soll den Umfang von vier Druckbogen, die zweite den von zwei Druckbogen (Format des „Pract. Masch.-Constr.“) wo möglich nicht übersteigen. Beide Abhandlungen müssen mit den zum Verständniss nöthigen Zeichnungen (im Format der Tafeln des „Pract. Masch.-Constr.“) oder Skizzen (für Holzschnitte) versehen sein. Selbstverständlich haben die Arbeiten vorwiegend die Anforderungen der Praxis zu berücksichtigen.

Die Preisbewerber haben sich folgenden Bedingungen zu unterwerfen:

1) Die Einsendung der Arbeiten hat spätestens bis zum 1. April 1872 an die Redaction des „Pract. Masch.-Constr.“ zu erfolgen. Jede Arbeit ist mit einem Motto zu versehen und in einem versiegelten Couvert mit gleichem Motto die Adresse des Verfassers beizulegen.

2) Die Zuerkennung der Preise erfolgt spätestens bis 1. Juli 1872.

3) Sollten zwei Arbeiten über einen und denselben Gegenstand gleich vorzüglich sein, sich aber gegenseitig ergänzen, so wird auf Antrag des Preisgerichts der betreffende Preis getheilt.

4) Die prämiirten Arbeiten, **für welche neben der Prämie das übliche Honorar bezahlt wird,** bleiben Eigenthum von Baumgärtner's Buchhandlung.

5) Die eingesandten Manuscripte können innerhalb 3 Monaten nach erfolgter Preisvertheilung von den Verfassern selbst oder durch Bevollmächtigte derselben bei der Redaction des „Pract. Masch.-Constr.“ in Empfang genommen werden.

Das Preisrichter-Amt hatten die Güte zu übernehmen die Herren Professor **H. Ludewig** in **München**, Professor **G. Schmidt** in **Prag**, Professor **G. Veit** in **Zürich**, Maschinenfabrikant **V. Danek** in **Prag**, Civil-Ingenieur **B. van Reiche** in **Hamburg**, Civil-Ingenieur **A. Riedel** in **Chemnitz.**

Leipzig, im September 1871.

Baumgärtner's Buchhandlung. **Die Redaction des „Practischen Maschinen-Constructeur.“**

Die Pacific-Eisenbahn von Omaha nach San Francisco *)

von

Aug. Fölsch.

(Mit einem Zeichnungsblatte und Abbildungen auf Blatt Nr. 4, 5 und 6.)

Bezugnehmend auf die neulich mitgetheilten Notizen über amerikanische Eisenbahnen im Allgemeinen, folgt nachstehend eine kurze Schilderung der Pacific-Bahn von Omaha nach San Francisco.

Von der Fülle des Gesehenen lässt sich vorläufig nur Einzelnes mittheilen. Im Uebrigen erscheint es unvermeidlich, dabei auch einzelne, nicht rein technische Verhältnisse zu berühren.

Auf einer derartigen Reise wird man unwillkürlich auch zum Studium anderer Fragen gedrängt. Handel und Gewerbe, Ackerbau, Statistik, National-Oeconomie u. dgl., Alles dies tritt von selbst mit in den Vordergrund, und jeder Techniker dürfte zu einer oder der anderen Zeit, bei Lösung der ihm gestellten Aufgaben, schon in der Lage gewesen sein, sich nothgedrungen auch mit Fragen beschäftigen zu müssen, welche ausserhalb der Sphäre seiner eigentlichen Berufsthätigkeit liegen.

Schon seit der Zeit, als Californien, Nevada, Colorado und andere Staaten des stillen Oceans durch den mexikanischen Krieg in den Besitz der Vereinigten Staaten gelangten — es war dies im Jahre 1848 — hatten einzelne hervorragende Männer die Nothwendigkeit angeregt, jene neuen Provinzen durch eine Eisenbahn quer über den amerikanischen Continent mit dem Osten zu verbinden.

Diese Idee erschien jedoch damals geradezu absurd, da eine solche Eisenbahn auf Hunderten von Meilen durch Gegenden führen musste, von welchen man eigentlich noch gar keine Kenntniss hatte.

Nur einzelne kühne Reisende erzählten von der grossen amerikanischen Wüste, woselbst viele Tage lang kein Tropfen Wasser zu finden sei, von Gebirgsketten mit ewigem Schnee bedeckt, und von wilden Indianern, welche jeden Weissen erbarmungslos skalpirten.

Im Jahre 1852 beschloss die Regierung der Vereinigten Staaten eine grosse Expedition zur Erforschung der Ueberland-Route abzusenden. Diese Expedition hat das Resultat ihrer, während der Jahre 1853/5 unternommenen Reisen in einem interessanten Werke von 13 dicken illustrirten Bänden zusammengefasst. Beschluss der Commission war die Empfehlung einer Bahn-Trace, weit nördlicher als jene, welche mittlerweile zum Bau gelangt ist.

Dagegen protestirten jedoch die Südstaaten, weil sie die Bahn durch ihre Territorien geführt wissen wollten, so wie alle Zweifler und mit ihnen zum Theil die tüchtigsten Fachmänner, denen die Lösung einer solchen Riesen-Aufgabe für die nächsten Decennien als unmöglich erschien.

Mittlerweile vollzogen sich jedoch Ereignisse, welche zum entschiedenen Handeln drängten. Die Mormonen, in den Staaten Ohio, Missouri und Illinois misshandelt und vertrieben, entsendeten nämlich 1846 eine Expedition unter Brigham Young, um neue Ländereien zur Ansiedlung und zur ungestörten Ausübung des Cultus der Vielweiberei aufzusuchen.

Diese Expedition, aus einigen hundert Mormonen bestehend, drang kühn durch die amerikanische Wüste bis zu den Ausläufern der Rocky Mountains vor.

Hier auf einem mit wunderbarem Geschick ausgewählten Terrain, verblieb ein Theil der Männer, um Befestigungen gegen die Indianer aufzuwerfen und den Boden zu beackern, während der Rest zurückging, um die Uebersiedlung der Mormonenschaaren einzuleiten.

Während der folgenden Jahre durchzogen in der That 6 bis 8000 Mann mit unzähligen Weibern auf langen Wagenreihen die Wüste und errichteten unter Leitung ihres genialen Apostels und Präsidenten die Salzstadt, Salt-Lake-City in Utah.

Diese Ansiedlung, jetzt auf mehr als 130,000 Köpfe angewachsen, bahnte den Weg bis etwa zur Mitte des früher unbekannten Continentes und bildete daselbst einen festen Stützpunkt, während andererseits die Regierung durch das Entstehen jenes selbstständigen Staates im Staate und durch das dort gepredigte Dogma der Polygamie um so dringender die Nothwendigkeit fühlte, mit Hilfe besserer Communicationen die Autorität der Vereinigten Staaten, so wie das Princip der Ehe aufrecht zu halten.

Mittlerweile war auch in Californien auf vielen Punkten Gold in unglaublicher Menge entdeckt. Es hatten sich dort die Städte Sacramento und San Francisco gebildet; eine Eisenbahn zwischen jenen beiden Orten war schon projectirt, und die zahlreiche Bevölkerung der Länder am stillen Ocean fühlte bitter ihre Isolirung von dem Mittelpunkte des Verkehrs.

Unter diesem Verhältniss begann der Krieg zwischen den Nord- und Süd-Staaten. Sollte Californien nicht gänzlich für die Regierung verloren gehen, so musste sofort die Ueberland-Bahn in Angriff genommen werden.

So beschloss denn der Congress 1862, inmitten des Krieges, die Pacific-Eisenbahn unverweilt herstellen zu lassen, und bewilligte zu diesem Zwecke eine reiche Subvention an Geld und Land. Für die Richtung der Bahn wurde, den vorstehend geschilderten Verhältnissen entsprechend, der Mormonenstaat als Mittelstation, San Francisco aber als westlicher Ausgangspunkt festgehalten, unbeirrt durch die frühere Expedition, welche mehr nördlich eine bessere Trace ausgemittelt hatte.

Da unterdess die Bahnen von Osten bis gegen den Missouri-Fluss bei Councils-Bluff resp. Omaha vorgedrungen waren, während man andererseits im fernen Westen, vom stillen Ocean aus, den Bau der Bahn bis Sacramento begonnen hatte: so blieb von der ganzen 760 deutschen Meilen langen Strecke zwischen New-York und San Francisco noch eine Lücke von 394 deutschen Meilen auszufüllen.

Zwei verschiedene Gesellschaften unternahmen gleichzeitig den Bau der Ueberland-Bahn — die Union-Pacific, von Omaha ausgehend gegen Westen, die Central-Pacific

*) Vorgetragen in der Wochenversammlung vom 27. Jänner 1872.

von Sacramento aus gegen Osten — jede anfänglich langsam beginnend, weil der Krieg die finanziellen Mittel lahm gelegt hatte, und weil die Tracirungsarbeit viele Zeit in Anspruch nahm.

Später hingegen wurde der Bau rasch fortgesetzt und schliesslich beiderseits mit fieberhafter Geschwindigkeit bis zu dem gemeinsamen Anschlusspunkte verwärts getrieben, da jede Gesellschaft von der namhaften, nach der Meilenzahl bemessenen Subvention der Regierung den möglichst grossen Theil für sich zu erlangen strebte.

Die Tracirung der Bahn ist in Anbetracht der gegebenen Verhältnisse überraschend schnell durchgeführt, obwohl dieselbe für manche Strecken nicht weniger als 3 bis 4 Jahre in Anspruch nahm. Um die dabei bewältigten Schwierigkeiten zu veranschaulichen, sei nur erwähnt, dass von dem Terrain, welches diese Bahn durchzieht, keinerlei Karten existirten, dass man von dem Zuge der Gebirge, den Thälern und Flüssen absolut Nichts wusste, auch Niemand im Lande war, welcher irgend nähere Auskunft über den Character des Terrains oder des Klima's hätte ertheilen können, dass endlich die Indianer, den Einbruch in ihre Jagdgründe voraussehend, unbarmherzig über die Ingenieure herfielen, und dieselben sammt den ihnen zum Schutze beigegebenen Soldaten niedermetzelten.

In der That sind bei der Tracirung wie bei dem Baue manche der tüchtigsten Ober-Ingenieure den Wilden zum Opfer gefallen.

Auch andere grosse Schwierigkeiten standen der Bauführung entgegen. In dem ganzen Lande waren weder Arbeitskräfte noch Lebensmittel zu finden, und für lange Strecken musste nicht nur das Holz, sondern selbst das Wasser viele Tagereisen weit zugeführt werden.

Die Pläne, welche manche Details der Bahn erläutern sollten, sind leider mit zahlreichen Notizen bei dem neulich erwähnten Unfalle verbrannt. Dies mag auch die Lücken der nachstehenden Beschreibung entschuldigen.

Der riesige Gebirgszug, welcher so zu sagen den Rückgrat Amerika's bildet, und welcher nur bei der Landenge von Panama sich nahe zum Meeresspiegel herabsenkt, tritt in Mexico mit um so grösseren Massen empor, und entsendet in den eigentlichen Westen der Vereinigten Staaten zwei Hauptarme — die Rocky Mountains und die Sierra Nevada — deren nördliche Verästungen sich wiederum in den britischen Colonien mit einander vereinen. Dadurch wird das Terrain zwischen dem Missouri-Flusse und dem stillen Ocean in mehrere gesonderte Regionen zerlegt.

Der erste Theil, am Missouri-Flusse bei Omaha 966 Fuss über Seehöhe beginnend, besteht aus einer offenen, baumlosen Prairie, welche langsam aber stetig gegen die Rocky Mountains ansteigt. Verschiedene grössere oder kleinere Flüsse durchziehen diese Ebene — gewöhnlich die amerikanische Wüste genannt — da sich dieselbe durch den Mangel an Regen und Niederschlag besonders auszeichnet. Der trostlose Eindruck, welchen die Durchfahrung dieser endlosen Oede hervorruft, mildert sich erst bei genauerer Betrachtung des Bodens. Derselbe ist gut und bedarf nur der Bewässerung, um auch hier Ansiedlung und Cultur zu ermöglichen.

Etwa 90 deutsche Meilen von Omaha aus beginnt die zweite, die Gebirgs-Abtheilung, diejenige der Rocky Mountains und deren Ausläufern. Nach längerer Fahrt durch mehrere wildromantische Engpässe erreicht man, immer ansteigend, das Hochplateau von Sidney und Cheyenne, woselbst stets zahllose Antilopen-Heerden in Sicht sind, während die Büffel, gleich ihren Feinden, den Indianern, hier ganz aus dem Bereiche der Bahn sich entfernt haben.

Auch auf dieser Strecke begünstigten die Terrain-Verhältnisse den Bau in kaum glaublicher Weise, und wer hier, wie bei Passirung des Gebirgsscheitels, eine Reihe von imposanten Bauten erwartet, wird arg enttäuscht werden.

Wie das Längenprofil (Blatt *E*) zeigt, gelangt man mit Steigungen von 1 : 60, und Curven, nirgends schärfer als 1000 Fuss Radius, zu dem höchsten Puncte der ganzen Bahn, dem Sherman-Pass, 8220 Fuss über dem Meeresspiegel, welcher Pass ganz ohne Tunnel überschritten wird. Die Umgebung der Scheitelstrecke, nach beiden Seiten flach abfallend, zeigt überall nur die Spitze der Felsen, deren Zwischenräume durch Zersetzungsproducte der Hochgebirge vollgeschwemmt und meistens mit Granitsand überdeckt sind, was die Durchführung der Bahn wesentlich erleichtert und die Zufuhr von Oberbau-Schotter entbehrlich gemacht hat. Links und rechts in weiter Ferne erblickt man Berge bis 14 und 15.000 Fuss Höhe, die Spitzen mit Schnee bedeckt, jedoch ohne Gletscher.

Ueberhaupt liegt in den Rocky Mountains die Grenze des ewigen Schnees gleich der Baumgrenze namhaft höher als bei uns. Die Region von 8 bis 10.000 Fuss über dem Meeresspiegel ist mit kräftigen Nadelholzwaldungen bedeckt; Alpenrosen und andere bekannte Gebirgspflanzen mahnen an die Heimat, während die Grenze des ewigen Schnees dort erst in 13.000 Fuss Höhe beginnt.

Auch in anderer Beziehung erinnert bei Befahrung der Bahn Nichts an die ausserordentliche Höhe von 8200 Fuss, bis zu welcher die Schienengeleise geführt sind. Von Beschwerden in Folge der starken Luftverdünnung haben wir wenigstens keine Spur wahrgenommen.

Der Scheitelbahnhof Sherman hat in seiner Nähe eine kleine Ansiedlung geschaffen. Schlaginweit bezeichnet es mit Recht als charakteristisch, dass man in den höchstbewohnten Orten von Europa und Asien nur Klöster findet, während hingegen in Amerika die Bergwerke, Eisenbahnstationen und Telegraphen-Bureaus am Weitesten hinaufgedrungen sind.

Nach Ueberschreitung einiger Wasserscheiden von secundärer Bedeutung, immer im Gebiete der Rocky Mountains und nirgends unter 6000 bis 6500 Fuss über Null, gelangt die Bahn in das Bitter-Creek-Thal, woselbst Mineralsalze auf weite Distanzen das Wasser unverwendbar machen. Hier waren ziemlich bedeutende Bauten erforderlich, und die Bahn erreicht eine zweite Hauptwasserscheide, 7540 Fuss hoch bei Aspen, von wo das Maximalgefälle von

1 : 60 durch vielfach gewundene Schluchten bis Ogden hinunterführt.

Diese Station, 229 deutsche Meilen von Omaha entfernt, bildet den Endpunct der Union-Pacific-Bahn, welche jetzt durch die Expresszüge in 54 Stunden, also etwa mit 4⅓ deutsche Meilen per Stunde Geschwindigkeit, einschliesslich der Aufenthalte, durchfahren wird. Es hatte allerdings die Union-Pacific-Bahn, um sich einen grösseren Theil der Regierungs-Subvention zuzuwenden, auch jenseits Ogden in dem ebenen Grunde — die von San Francisco her vorrückende Central-Pacific-Bahn überschneidend, um viele Meilen neben letzterer parallel hinlaufend, weiter gebaut, doch wurde durch den Congress der Endpunct bei Ogden definitiv festgesetzt.

An hervorragenden Bauwerken sind ausser den hölzernen Schneezäunen, welche oft in 3 bis 4 Reihen hinter einander ausgeführt wurden, besonders die Schnee-Galerien zu erwähnen, von denen auf dieser Strecke eine namhafte Anzahl in der Gesammtlänge von etwa 1⅓ deutsche Meilen vorkommen.

Diese Schnee-Galerien, durch Ansichten von der Strecke der Central-Pacific-Bahn, Blatt Nr. 4, *a* und *b*, erläutert, bilden eine vollständige Einwandung, welche nur der Ventilation halber auf solchen Stellen offen gelassen ist, woselbst keine Schneeverwehung zu befürchten steht. Manche der Galerien tragen den Charakter der Provisorien an sich, während andere hingegen, namentlich dort, wo zeitweilig Lawinenstürze vorkommen, von schweren Hölzern kräftig construirt sind.

Zum grossen Theil wurden die Schnee-Galerien erst nach Eröffnung der Bahn dort erbaut, wo sich dies erfahrungsgemäss als nothwendig herausstellte. Damit ist auch eine Gefahr beseitigt, welche anfänglich Viele vor Benützung der Bahn zur Winterszeit abschreckte — die Gefahr nämlich, dass der Zug irgendwo längere Zeit im Schnee stecken bleibe, was die Reisenden in jenen unbewohnten Gegenden dem Hungertode preisgeben würde.

Thatsächlich ist Anfangs einmal der Expresszug im Schnee festgerathen, und nur die Vorsichtsmassregel, stets Lebensmittel für mehrere Tage mitzunehmen, hat damals grosses Unglück verhütet. Jetzt nach Herstellung vieler Schnee-Galerien steht solche Gefahr kaum noch zu befürchten.

Für jede Schnee-Galerie, so wie für jede grosse hölzerne Brücke, von denen schon neulich die Rede war, ist ein Wächter aufgestellt, welcher nach dem Passiren des Zuges das Object untersucht und etwa herabgefallene Funken sorgfältig ablöscht. Zur Sommerszeit sind übrigens, trotz dieser Vorsicht, schon wiederholt solche hölzerne Schnee-Galerien in Brand gerathen, weshalb auf gewissen Puncten der Bahn ein Löschzug, bestehend aus der Locomotive, einer kräftigen Dampfspritze und mehreren mit einander in Verbindung stehenden Wasserwagen stets bereit gehalten wird, um etwa entstehende Brände sofort zu bekämpfen. Auf der Union-Pacific-Bahn kommen trotz des durchschnittlich sehr günstigen Terrains einzelne Tunnel vor. Dieselben haben jedoch keine bedeutende Länge und sind im losen Terrain lediglich mit Holz ausgezimmert, was in Amerika bei Bahnen I. Classe zugelassen und als definitive Construction betrachtet wird.

Besondere Schwierigkeiten standen der Beschaffung des für den Betrieb erforderlichen Wassers entgegen. In einem Theile der Ihnen geschilderten Strecke beträgt nämlich der jährliche Regenfall kaum 8 bis 12 Zoll, während derselbe z. B. in Süddeutschland durchschnittlich etwa 24 Zoll, in England 30 bis 36 Zoll, an der Ostküste der Vereinigten Staaten aber 43 bis 44 Zoll Höhe erreicht. Das Klima ist auf einigen Sectionen der Pacific-Bahn so überaus trocken, dass man dort allgemein frisches Fleisch zum Dörren frei an die Luft hängt, ohne dass es dabei in Fäulniss geräth. Auf anderen Theilen der Bahn ist wiederum das vorhandene Wasser stark salzhältig und alkalinisch, also für den Gebrauch ganz ungeeignet.

Anfänglich verwendete die Gesellschaft deshalb für den Betrieb zahlreiche Wasserzüge, welche jedoch, der grossen Kosten halber, jetzt successive aufgelassen und durch permanente Anlagen ersetzt werden.

An einzelnen Stellen hat man z. B. artesische Brunnen bis zu 1000 Fuss abgeteuft und zufriedenstellende Resultate erzielt. Ausserdem sind Zuleitungen vom Gebirge, manchmal aus weiter Ferne, angelegt. In Gegenden, woselbst ziemlich regelmässige Winde vorherrschen, baute man zur Hebung des Wassers eine Anzahl von niedlichen Windmühlen, welche vortrefflich arbeiten und deren Construction aus dem Blatte Nr. 5 *a* ersichtlich ist. An einigen Orten sind sogar besondere Anstalten im Gang, in welchen aus dem alkalinischen Wasser mittelst Destillation das für den Eisenbahnbetrieb benöthigte reine Wasser erzeugt wird.

Der Bau der Pacific-Bahn wurde so rasch gefördert, dass schon im Mai 1869 die Eröffnung der ganzen Länge stattfinden konnte, während die Concession den Vollendungstermin erst auf das Jahr 1876 anberaumt hat.

Zur Beschleunigung der Arbeiten sind bisweilen originelle Hilfsmittel angewendet. Um z. B. die Ausführung des Mauerwerkes selbst bei strengem Frost zu ermöglichen, hat man den fetten wie den hydraulischen Kalk mit Salz gemischt, und davon sogar eine grosse Menge bis zu dem zehnten Theil des ganzen Kalkvolumens angewendet. Bei unseren künstlich überspannten Salzpreisen liesse sich dies allerdings nicht durchführen. Im Uebrigen hat die starke Beimengung von Salz weder dem fetten noch dem hydraulischen Kalke geschadet, auch in keiner Weise die Bindekraft des Kalkes beeinträchtigt. Von dem etwaigen Ausschlagen des Salzes wird bei amerikanischen Eisenbahn-Objecten keine Notiz genommen, und ein Anziehen von Feuchtigkeit ist in jener Gegend schon durch das trockene Klima ausgeschlossen.

Ueber den Betrieb auf der Union-Pacific-Bahn wäre zu bemerken, dass jetzt täglich 1 Expresszug, 1 gemischter und 1 Lastzug in jeder Richtung regelmässig verkehrt.

Ausserdem werden Extra-Frachtzüge je nach Bedarf eingeschaltet.

Die Einnahmen der am 16. Mai 1869 in ganzer Länge eröffneten Bahn betrugen im Jahre 1870 66.000 fl. per österr. Meile, von welchen etwa 50% durch die Betriebskosten aufgezehrt sind. Für 1871 wurden durch bessere Verwaltung die Betriebskosten auf 44¼ Percent herabgebracht, was für amerikanische Verhältnisse als sehr günstig bezeichnet werden musste, da laut Ausweis der Eisenbahn-Statistik von Poor sehr viele Bahnen mit 65, 75 und selbst 85% Betriebskosten arbeiten.

Dabei kostet das Brennmaterial auf der Pacific-Bahn nur wenig, weil in geringer Entfernung von der Bahn reiche zu Tage stehende Kohlenflötze von 10 bis 15 Fuss Mächtigkeit aufgefunden und in Abbau genommen sind.

Der Verkehr ist übrigens noch in der Kindheit begriffen und steigert sich von Jahr zu Jahr in raschem Masse.

Die Tarife betragen für durchgehende Güter auf der 760 Meilen langen Strecke von New-York bis San Francisco 1¼ bis 2⁴/₁₀ kr. per Centner und Meile. Natürlich können nur wenige Güter den Eisenbahntransport auf eine so übergrosse Distanz tragen. Es finden jedoch einige Transporte statt, welche man kaum erwarten sollte. So hat z. B. der ganze Westen von Nordamerika kein Eschen- oder Weissbuchenholz, und alles feine Wagnerholz muss aus den östlichen Provinzen auf riesige Distanz per Bahn zugeführt werden. Für den Transport von Früchten, Fischen und Fleisch sind eigene sorgfältig construirte Wagen gebaut, in welchen durch Isolirungsschichten mit Hilfe von Eis die Temperatur nicht über 1 bis 5 Grad Réaumur steigt.

Der grösste Theil der Frachten-Einnahme wird bis jetzt nicht, wie bei uns aus dem Transit-Verkehr, sondern aus Local-Transporten erzielt, was sich allerdings schon aus der grossen Länge der Bahn erklärt. Die Mormonen-Ansiedlung allein liefert nahezu ⅓ der gesammten Frachten der Union-Pacific-Bahn. Der Personenverkehr auf dieser Bahn ist schon gegenwärtig ein zufriedenstellender. Während unseres Aufenthaltes drüben sind mit dem Expresszuge täglich etwa 80 bis 140 Passagiere befördert worden. Im Winter ist diese Zahl natürlich geringer.

Vor der Beschreibung des zweiten Theiles der Pacific-Bahn dürften vielleicht einige Worte über die Mormonen-Colonie hier am Platze sein, um so mehr, als nicht nur diese Ansiedlung eine grosse Rolle in der Geschichte der Ueberland-Bahn einnimmt, sondern auch, weil eigenthümlich genug, die Bahntrace zum grossen Theile jener Emigrantenstrasse folgt, welche Brigham Young seinerzeit für den Mormonenzug durch die Wüste und über hohe Gebirge ausgewählt hat.

Der Hauptort der Colonie, Salt-Lake-City, liegt in der Nähe des grossen Salzsee's von 10 deutschen Meilen Länge bei 5 Meilen Breite. Die Situation der Stadt ist mit besonderem Geschicke ausgewählt, und man muss auch hierin das Talent und den Scharfblick des Mormonen-Propheten Brigham Young bewundern, obwohl er selbst die Wahl des Ortes hartnäckig einer göttlichen Inspiration zuschreibt.

Am Fusse von wüsten, bis 12.000 Fuss hohen Gebirgen ist die Salzseestadt, welche jetzt etwa 16.000 Einwohner zählt, auf sanft abfallenden Schotterhügeln erbaut, während weiter abwärts das über 2 Meilen breite fruchtbare Thal, vom Flusse Jordan durchzogen, bis zu dem Salzsee sich erstreckt. Zahlreiche vom Gebirge abgeleitete wasserhältige Bäche berieseln die über 100 Fuss breiten mit Bäumen bepflanzten Strassen der Stadt und bewässern alsdann die Felder, welche reiche Ernten von Getreide, Obst und Wein liefern, während vor 25 Jahren dort nur wilde Indianerstämme hausten. Das Klima ist milde, der Mais gedeiht üppig, trotz der hohen Lage des Ortes, 4000 Fuss über dem Meeresspiegel.

Inmitten der wohlgebauten gewerbthätigen Stadt erhebt sich das Tabernakel, freilich nicht das grösste, aber jedenfalls das originellste Gebäude der Vereinigten Staaten. Das Tabernakel, die Hauptkirche der Mormonen, ist von elliptischer Form, innen 250 Fuss lang, 150 Fuss breit, 62 Fuss hoch, mit ovaler Kuppel überdacht, welche in den Umfassungsmauern durch 46 Säulen von rothem Sandstein getragen wird. Dies sonderbare Gebäude, im Innern mit hölzernen Galerien versehen, zeichnet sich durch vortreffliche Akustik aus und fasst nicht weniger als 12.000 Personen.

Gegenwärtig bauen die Mormonen einen anderen noch grösseren Tempel. Derselbe erhält 186½ Fuss Länge und 99 Fuss Breite. An jedem Ende sollen Thürme, etwa 200 Fuss hoch, den Tempel zieren. Zum Bau wird ein schöner grauer, aus dem Wahsatsch-Gebirge gebrochener Granit verwendet.

Der Prophet und Präsident Brigham Young, mit welchem wir uns während längerer Zeit unterhielten, besitzt nicht weniger als 16 legitime Frauen und 85 anerkannte Kinder.

Mit fester Hand hat er, unterstützt durch seine 12 Apostel, die politischen, administrativen, religiösen und öconomischen Beziehungen seiner 130.000 Mormonen als Autokrat geregelt, und in der Glanzperiode nicht nur seine Feinde auf alttestamentarische Weise niedermetzeln lassen, sondern energisch nach Aussen auch die Angriffe der Indianerhorden wiederholt abgeschlagen, und im Jahre 1857 sogar mit gewaffneter Hand gegen die Truppen der Vereinigten Staaten sich vertheidigt.

Die Ueberlandbahn verdankt ihm viel, denn er hat sammt seinen Heiligen (so nennen sich die Mormonen) eine lange Strecke als Bau-Unternehmer hergestellt. Seitdem hat er auch die wichtige Utah-Central-Zweigbahn selbstständig ins Leben gerufen, eine ächte Familien-Bahn, in welcher er Präsident, sein ältester Sohn Vice-Präsident ist, während ein Theil seiner übrigen Söhne im Verwaltungsrathe sitzt.

Auch in anderer Beziehung ist diese Bahn bemerkenswerth. Für dieselbe sind weder Actien noch Prioritäten ausgegeben. Die Ausführung geschah durch die Mormonen,

sozusagen in Robot, und für den auf ähnliche Weise bewirkten Bau der Pacific-Strecke liessen sie sich von der Gesellschaft nicht in Geld, sondern durch Lieferung von Schienen und Fahrbetriebsmitteln für ihre Zweigbahn zahlen.

Jetzt ist Brigham Young alt und schwach, seine Kirche zerspaltet in Fractionen. Seine Macht schwankt; Andersgläubige haben sich massenhaft in die Colonie eingedrängt; die Vereinigten Staaten beherrschen mit zahlreichem Militär die Hauptstadt, und einen Tag nach unserem Besuche ward er unter der Anklage von Polygamie und Mord verhaftet.

Brigham Young hat den Wohlstand seines Staates dadurch sicher gegründet, dass er trotz der längst in Utah vermutheten Schätze von edlen Metallen, den Mormonen allen Berghau strenge verbot und die Kräfte seines Volkes auf den Ackerbau concentrirte. Seit einigen Jahren hat man jedoch in Utah, dicht am Hauptsitze der Mormonen, auf zahlreichen Punkten Silber-Minen eröffnet und deren Ausbeute mit so glänzendem Erfolge betrieben, dass das dort bis jetzt gewonnene Silber den Werth von etwa 120 Millionen Gulden repräsentirt.

Es werden z. B. aus der Emma-Mine in Little-Cotton-Wood-District periodisch Tag für Tag etwa 100 Tons Silber-Erze, oder jeden zweiten Tag 20 Wagenladungen auf der Pacific-Bahn verfrachtet und über New-York und Liverpool nach Swansea in England geführt, um dort raffinirt zu werden. Jede Tonne der versendeten Erze (denn nur für die reicheren zahlt sich der Transport nach England) ergab durchschnittlich für mehr als 300 fl. Silber, während die gesammten Kosten für Förderung, Land- und Seefracht sich auf kaum 100 fl. belaufen. Bis jetzt hat man aus den Erzen der Emma-Mine, allein in Swansea, für 3 Millionen Gulden Silber gewonnen.

Mit der Zeit werden übrigens auch in Amerika zweckmässige Raffinir-Werke entstehen, während die dort jetzt angelegten so unvortheilhaft arbeiten, dass sich sogar der Transport der Erze vom Centrum des amerikanischen Continentes bis nach England reichlich lohnt.

Vor einigen Wochen ward die Emma-Mine für nicht weniger als 10 Millionen Gulden an eine Actien-Gesellschaft in London verkauft. Wie bei den dortigen Minen üblich, sollen die Dividenden nicht alljährlich, sondern am Schlusse jeden Monats vertheilt werden. Den Actionären ist schon bei Eröffnung der Subscription die baldige Ausfolgung der ersten Monats-Dividende mit 1½ Percent zugesagt.

Uebrigens tragen derartige Geschäfte ganz den Character eines Hazardspieles. In Amerika hörten wir z. B. oft die Ansicht aussprechen, dass der künftige Ertrag jener Silber-Mine problematisch sei, dass man dieselbe deshalb rasch veräussern wolle, und dass möglicherweise aus diesem Grunde so viele Erze in demonstrativer Weise nach England verschifft wurden.

Dem Bau des zweiten Theiles der Ueberland-Bahn, der Central-Pacific, standen sehr ernste Schwierigkeiten entgegen, welche sich nur durch die grösste Energie bewältigen liessen. Denn einestheils musste man Schienen, Werkzeuge und Fahrbetriebsmittel von den östlichen Provinzen der Vereinigten Staaten um das Cap Horn herum und den stillen Ocean hinauf führen, derart, dass dieses Material oft mehr als ein halbes Jahr auf der See unterwegs blieb; anderseits hatte der Bau von Sacramento aus zunächst die schroffe Gebirgskette der Sierra Nevada zu überschreiten, bevor man zu den leichten rasch herstellbaren Strecken gelangen konnte.

In Folge dieser Schwierigkeit und der dadurch hervorgerufenen Ueberstürzung des Baues, ist auf manchen Stellen der Bahn die Tracirung nicht ganz zweckmässig ausgefallen, was jedoch die Techniker um so weniger verschulden, als z. B. der Chef-Ingenieur einst auf seine Vorstellung, dass durch weiteres Studium der Trace sich vielleicht eine Million ersparen liesse, von dem Verwaltungsrath per Telegraph den Auftrag erhielt, unverzüglich den Bau zu beginnen.

Bei Ausführung der Bauten sind in Folge des Mangels an Arbeitskräften, wo irgend möglich, Excavatoren gebraucht worden, und zwar von der auf Blatt Nr. 5 *b* dargestellten Construction.

Die fieberhafte Eile, mit welcher jede der beiden gegen einander arbeitenden Gesellschaften die meiste Bahnlänge zu occupiren suchte, erklärt sich leicht durch die glänzende, vom Congress bewilligte Subvention. Es hatte nämlich die Regierung ausser der unentgeltlichen Ueberweisung von grossen Landcomplexen links und rechts der Trace, noch einen directen Zuschuss von 16.000 Dollar für jede engl. Meile leichter Bahn, 32.000 Dollar für mittelschwierige und 48.000 Dollar für schwierige Strecken zugestanden, weil man damals die Kosten des Baues bedeutend überschätzte.

Zur Erlangung dieser Subvention fand, nachdem der Unterbau hergestellt war, bei dem Legen des Oberbaues von jeder Seite aus, ein förmliches Wettrennen statt. Monate lang hat man Tag für Tag durchschnittlich nicht weniger als ⅓ deutsche Meile Geleise von jedem Ende aus vorwärts gelegt. Das Maximum der Leistung betrug bei der Union-Pacific-Bahn 1⅓, bei der Central-Pacific sogar 2⅓ deutsche Meilen per Tag, wobei die Schwellen meist per Achse voraus geführt waren, während man mit den Schienen per Locomotive vorwärts rückte, und ebenso die Arbeiter-Cantinen mit einem Zuge der Legung nachfolgen liess. Jedenfalls ist solche überraschende Leistung bisher noch in keinem anderen Lande vollbracht, und dort wurde sie nur durch vorzügliche Organisation, sowie durch bewunderungswerthe Geschicklichkeit ermöglicht. Die Schienen wiegen 18 bis 20⅓ Zoll-Pfund per österr. Fuss. Die schwere Gattung wurde für Gebirgsstrecken bei grossen Steigungen verwendet.

Erwähnenswerth ist noch, dass in Folge der bedeutenden Subvention der Bau der Ueberland-Bahn ausnahmsweise durch Regierungs-Techniker überwacht wurde, und dass die Berichte der inspicirenden Ingenieure seinerzeit für die Congress-Mitglieder gedruckt sind. Ein Exemplar dieser Berichte, in welchen sich manche interessante Notizen über den Bau finden, sowie zwei ausführliche illustrirte Beschrei-

bungen der Ueberland-Bahn, sind der Vereins-Bibliothek eingereiht worden *).

Was speciell die Central-Pacific betrifft, so bildet das von Ogden aus zunächst durchschnittene Land in etwa 100 deutschen Meilen Länge die dritte der früher bezeichneten Regionen, eingeschlossen östlich von den Rocky Mountains, westlich von der Sierra Nevada.

Das auf dies grosse Binnenbassin fallende Wasser hat keinen sichtbaren Abfluss. Die vom Gebirge ausströmenden bedeutenden Flüsse verrinnen im Sande oder in grossen Seen. Das Binnenbassin liegt ziemlich hoch, 4 bis 6000 Fuss über dem Meeresspiegel, und ist durch Hügelketten in verschiedene secundäre Gebiete abgetrennt, von denen dasjenige des schon erwähnten Salzsees, in unmittelbarer Nähe der Bahn, das grösste ist. Auch der Salzsee hat keinerlei Abfluss, sondern entledigt sich des ihm zugeführten Wassers nur durch Verdunstung.

Wie man bemerkt haben will, ist der See seit der in seinem Bereiche entwickelten Ansiedlung bedeutend gestiegen und das Quantum des atmosphärischen Niederschlages nahezu verdoppelt. Es sind jetzt Einrichtungen getroffen, um durch regelmässige Beobachtungen zu constatiren, ob auch in diesem Falle die Entwicklung der Cultur und namentlich die ausgedehnte Berieselung eine bleibende Modification der klimatischen Verhältnisse herbeigeführt hat. In der That scheint die Natur sich innerhalb gewisser Grenzen den Bedürfnissen des Menschen entsprechend zu accomodiren.

Ueber die weitere einförmige Fahrt auf der Central-Pacific-Bahn sei nur erwähnt, dass rings um die Station Humbolt der anscheinend sterile Boden mittelst zweckmässiger Bewässerung zu reicher Fruchtbarkeit gebracht ist. Auf diese Wahrnehmung hin, gründete man für die dortige Gegend in San Francisco ein grandioses Bewässerungs-Unternehmen mit 10 Millionen Dollars Capital auf Actien, ganz im Sinne unserer Zeit.

Die Arbeit wurde — wie sich vom Zuge aus wahrnehmen lässt, energisch begonnen, aber bald wieder eingestellt, weil sich zeigte, dass der Kostenanschlag viel zu niedrig bemessen war, dass der durchlässige Boden die Herstellung von wasserhältigen Canälen unmöglich machte, und dass für die angestrebte Berieselung überhaupt das nöthige Wasser nicht vorhanden ist!

In dieser Abtheilung der Central-Pacific-Bahn kommen keine Bauwerke von besonderem Interesse vor, und es würde zu weit führen, hier die eigenthümlichen heissen Quellen und Geyser zu schildern, oder die Luftspiegelungen, oder die Ebene der Wirbelwinde, woselbst man beständig hohe Staubkegel in Gestalt von Wasserhosen umhertanzen sieht.

Wir gehen deshalb sofort zu der Gebirgskette der Sierra Nevada über, deren Anblick den Reisenden angenehm überrascht durch den plötzlichen Wechsel der Vegetation, und namentlich durch kräftige Nadelholz-Waldungen, welche bis 9 und 10.000 Fuss über den Meeresspiegel reichen. Die von dem östlichen Fusse noch zu ersteigende Höhe beträgt etwa 3000 Fuss, und sanfte Abdachungen des Gebirges haben auf dieser Seite den Bau wesentlich gefördert. Der grosse links der Bahn gelegene See, der Donner-Lake, hat eine traurige Berühmtheit dadurch erlangt, dass ein Trupp Emigranten, meistens Deutsche, hier vom frühen Winter überrascht wurden. Durch Schneemassen an der Ueberschreitung der Sierra Nevada gehindert, und ohne Lebensmittel für den Rückweg durch die Wüste, ist von jenen 82 Personen der grösste Theil sammt ihrem Führer, Capitän Denner, jämmerlich zu Grunde gegangen.

Das Klima der Sierra Nevada, deren Scheitel mit einem Tunnel von 1659 Fuss (dem längsten auf der ganzen Bahn), in der Höhe von 7017 Fuss über dem Meeresspiegel durchkreuzt wird, ist bei weitem rauher als jenes des Sherman-Passes, obwohl der letztere 1200 Fuss höher liegt. Vom September bis Mai bedeckt der Schnee oft in Höhen von 10 bis 15 Fuss die Sierra Nevada. Es wurde deshalb die Bahn in der Gesammtlänge von 9 deutschen Meilen durch eine Reihe von Schnee-Galerien geschützt, welche theils frei stehen, theils an die Gebirgsabhänge sich anlehnen, um Lawinenstürze abzuhalten. Auf der Scheitelstation Summit wurden selbst die Nebengeleise durch solche Schnee-Galerien eingeschlossen. (Blatt 4, *b*.)

Zuweilen sind diese Galerien eine ganze deutsche Meile lang, nur auf einzelnen sehr kurzen Zwischenstrecken unterbrochen oder seitlich geöffnet, so weit dies für die Ventilation durchaus nothwendig ist.

Bei der Weiterfahrt bergab bemerkt man vor Allem links und rechts der Bahn ein Netzwerk von Wasserleitungsgräben, Schleussen und Rinnen, welche allerdings zur Herbstzeit meist trocken liegen, zu anderen Jahreszeiten aber Wasser in reichen Mengen zuführen. Einzelne der Rinnen sind in mehr als 100 Fuss Höhe über breite Thalschluchten geführt, und haben solche Weite, dass man mit Pferd und Wagen durch dieselbe fahren könnte.

Bald zeigt sich auch der Zweck dieser Canäle. Die Bahn schneidet nämlich mitten durch die reichsten Golddistrikte, welche sich an der westlichen Abdachung der Sierra Nevada befinden. Zu beiden Seiten der Bahn wird die Goldgewinnung auf hydraulischem Wege betrieben. Da dies Verfahren — das sogenannte Hydraulic-Mining — eine Eigenthümlichkeit des californischen Bergbaues ist, so gestatten Sie mir vielleicht, Ihnen dasselbe kurz zu beschreiben.

Gold hat man dort zuerst Anfangs 1848, und zwar in dem Sande von Flüssen und Bächen entdeckt. Weiter aufwärts forschend, zeigten sich goldhältige Schottermassen in den Thälern und Schluchten der Vorgebirge. Noch weiter in der Sierra Nevada aufsteigend, gelangte man zu goldführenden, mehr oder minder reichen Quarzgängen, durch deren Zertrümmerung offenbar das Gold in die Schutthalden, so wie in den Sand der Flüsse gelangt war.

Der Abbau der goldhältigen Quarzgänge, welche oft

*) 1. Government-Reports on the Pacific-Railroad 1869.
2. Alta California, Pacific coat etc. Railroad Guide 1871.
3. Crofutt's transcontinental Tourist's Guide 1871.

60 bis 100 Fuss stark den Gebirgsstock durchsetzen, ist an manchen Orten Californiens in schwunghaftem Betriebe. In einer Mine, Benton, sind z. B. nicht weniger als 61 Quarzstämpel neben einander aufgestellt, während in Californien zusammen etwa 400 Quarz-Pochwerke mit beiläufig 6000 Stämpeln bestehen, von welchen übrigens ein Theil seit längerer Zeit ausser Betrieb ist.

Die Goldgewinnung aus den Quarzgängen erfordert jedoch bergmännischen Betrieb, so wie namhaftes Capital, während das Waschen des Goldsandes aus den Flüssen wenig lohnend und überdies durch den Wechsel der Wasserstände beschränkt ist. Es warf sich deshalb die grosse Menge der Goldsucher auf das Durchwühlen der am Gebirge anstehenden Schotter- und Geröllmassen, welche an manchen Orten zahlreiche Goldkörner von der Grösse eines Stecknadelkopfes, zuweilen aber sogar massive Goldklumpen enthalten. So ist am 9. Juni 1858 das grösste Stück, 224 Pfund schwer, von beinahe reinem Golde aufgefunden worden. Die Goldtrümmer liegen häufig zwischen Geröll- und Schotterschichten in alten, deutlich erkennbaren Betten von früheren Wasserläufen, häufig auch in festgebundenem, mit Steinen durchlagerten Thon.

Die erste primitive Methode der Goldgewinnung bestand in dem Abgraben des Materials und dem Auswaschen desselben mittelst der sogenannten Wiege. Durch wiederholtes Schwemmen entfernte man successive alle fremden Bestandtheile, und nur das Gold blieb schliesslich zurück, da es 19mal schwerer als das Wasser, und 6- bis 8mal schwerer als Erde oder Stein ist.

Das riesige Ausmass der zu bewegenden Mengen, so wie die fabelhafte Höhe der Arbeitslöhne führte jedoch zu einer Reihe von Verbesserungen, und schliesslich gelangte man dazu, die Gerölls- und Tonschichten lediglich mittelst eines kräftigen Wasserstrahles abzuwaschen. Hiezu bedarf es vor Allem grosser Mengen von Wasser, weshalb dasselbe oft viele Meilen weit durch kostspielige Anlagen mit Hilfe von offenen Canälen, hölzernen Rinnen und schmiedeisernen Leitungen zugeführt wird.

Den Wasserstrahl schleudert man wo möglich mit 150 bis 250 Fuss Druck aus Mundstücken von 3 bis 4 Zoll lichter Weite. Wir haben sogar ein Mundstück von nicht weniger als 5 Zoll innerer Weite gemessen, welches durch Kugelscharniere die nöthige Beweglichkeit erhielt. Durch einen Bock wird jedes Mundstück in seiner richtigen Lage erhalten, so dass deren 2 durch einen einzigen Arbeiter überwacht werden können.

Die mächtigen Wasserstrahlen, von denen man oft 4 oder 6 ununterbrochen gegen die abzuarbeitende Wand schleudert, reissen Alles mit sich fort und zerbröckeln spielend den Thon so wie fest gebundenen Schotter, so dass nur die grossen Felsblöcke zurückbleiben. Steine, vom Strahl erfasst, werden hoch in die Luft geschleudert.

Vor Allem geht das Streben dahin, die oft 100 bis 150 Fuss hohe Wand zu unterwaschen und durch Herabstürzen in kleinere Theile zu zerbröckeln, welche sich alsdann durch den starken Strahl leicht weiter verkleinern lassen. Schon von Weitem hört man das eigenthümliche Geräusch, theils durch das Zischen des Wassers, theils durch das Herabstürzen grosser Erdmassen hervorgebracht. Ist durch den Einsturz zufällig ein Arbeiter verschüttet, was nicht selten vorkommt, so wird er ebenfalls durch den Wasserstrahl lebend oder todt wieder herausgewaschen.

Dies Abschwemmen führt man — wenn irgend möglich — bis auf den unterliegenden Felsen, weil erfahrungsmässig dort das meiste Gold sitzt. Es sind deshalb oft kostspielige Stollen oder Tunnel getrieben, nur um das Material ganz bis zum gewaschenen Felsboden herunterarbeiten zu können.

An dem tiefsten Punkte ist das abfliessende Wasser sammt dem mitgeschwemmten Gerölle oder Thon in eine hölzerne Rinne zusammengefasst, welche etwa das Gefälle von 1 : 144 hat, derart, dass das Wasser alles Material mit sich fortreissen kann, ausgenommen etwa die grossen Steine, welche mit der Hand beseitigt werden. Solche Rinnen haben 18 Zoll bis 5 Fuss Weite und 400 bis 1500 Fuss Länge. Der Boden der Rinne enthält zuweilen kleine Vertiefungen, zuweilen Latten im Zickzak befestigt, zuweilen auch eine Schichte von flachen Steinen derart, dass das schwere Gold sich an gewissen Ruhepunkten niederschlagen kann. Auf diesen Punkten sind ausserdem eigene Behälter oder flache Schalen mit Quecksilber angebracht.

Bekanntlich hat das Gold eine grosse Affinität zum Quecksilber; es wird in seinem Laufe durch die entsprechend lange Rinne von dem Quecksilber aufgehalten und rasch absorbirt. Das so gebildete Amalgam bleibt auf der flachen Schale und befördert noch das weitere Auffangen von Gold, während der leere Sand, Schotter und Thon die ganze Rinne durchläuft und weiter abwärts gehörige Ablagerungsplätze finden muss.

Diese Art des Abschwemmens (siehe Blatt Nr. 6, *a*) wird während einer gewissen Zeit von 8 bis 30 Tagen ununterbrochen fortgesetzt, wobei man nur zeitweilig das Quecksilber ergänzt. Dann legt man die Rinne trocken und sammelt das in den Behältern angelagerte oder auf den Schalen oft ¼ Zoll dick anhaftende Gold-Amalgam.

Dasselbe wird zunächst in Tüchern ausgepresst, durch welche der grössere Theil des noch freien Quecksilbers abtröpfelt. Alsdann erhitzt man den Rückstand entweder in offenen Pfannen oder in Retorten; das Quecksilber verflüchtigt sich, während das Gold in Form einer schwammigen Masse zurückbleibt. Etwa 3 Pfund des ausgepressten Amalgams geben 1 Pfund Gold.

Mit Hilfe dieser mehr oder minder vollkommenen Methode hat man in Californien ganze Berge versetzt und bei weitem mehr Gold gewonnen als durch den bergmännischen Betrieb. Das einzige Erforderniss ist viel Wasser. Demgemäss bestehen in jenem Lande jetzt nicht weniger als 1300 deutsche Meilen solcher Wasserführungs-Canäle, und der Verkauf von Wasser bildet einen eigenen Geschäftszweig, welcher oft die reichsten Einnahmen abwirft.

Dabei ist der Betrieb dieser Art von Goldgewinnung äusserst wohlfeil, denn die Handarbeit wird auf das Mini-

mum reducirt. Meistens arbeitet man nur mit 4 bis 8 Mann. Auf einer Stelle bewegte man so in 6 Tagen mit 8 Mann, also mit 48 Arbeitsschichten nicht weniger als 1000 Cubikklafter Material, und trotz der Höhe der Löhne in den Minen (8 bis 12 Gulden per Tag) sind schon die Kosten gedeckt, wenn das durchgewaschene Material per Cubikklafter nicht mehr als für 2½ Gulden Geld ergibt.

Die feinen Theile des Goldes, namentlich die dünnen Blättchen, gehen freilich bei dieser Methode wie bei den anderen dort üblichen Processen verloren. Man rechnet gewöhnlich, dass nahezu 20 Procent des Goldes nicht aufgefangen werden, kümmert sich jedoch wenig darum, weil das vollständige Ausscheiden sich nicht rentiren würde, und weil es nur als Aufgabe betrachtet wird, in möglichst kurzer Zeit mit den geringsten Auslagen den grössten Gewinn zu erzielen. Vielleicht kommt auch dort die Zeit, dass die Schutthalden nochmals durchgearbeitet werden, um auch den jetzt vernachlässigten Rest des Goldes auszuscheiden.

Im Uebrigen ist das Resultat des Hydraulic-Mining eine unglaubliche Verwüstung des Landes. Reihen Felder oder Waldungen werden heruntergewaschen, die Thäler durch das bewegte Materiale verschüttet, sowie Flüsse und Bäche mit Sand und Schlamm überfüllt. Die in den Sacramento-Fluss gelangten Schottermassen erhöhten z. B. das Bett desselben in solcher Weise, dass die Stadt Sacramento wiederholt die ärgsten Ueberschwemmungen erlitt, und man nicht nur die Flussufer eindeichen, sondern sogar die Strassen um 8 bis 10 Fuss erhöhen musste.

Dass Californien auch bedeutende Mengen von Quecksilber liefert, und dass man davon alljährlich etwa 3 Millionen Pfund gewinnt, wäre noch beiläufig zu erwähnen.

Eine vollständige Beschreibung des dortigen Bergbaues findet sich in dem Werke von Ross Browne, welchen Herrn wir persönlich kennen lernten, in der Fortsetzung desselben von Raymund, sowie in dem kleineren Werke von Hittel. Diese 3 Bücher, welche zum Theil durch Zeichnungen illustrirt sind, lassen sich zum weiteren Studium besonders empfehlen, und sind deshalb der Vereinsbibliothek eingereiht worden*).

In ganz Californien sind etwa 80.000 Leute mit der Goldgewinnung beschäftigt. Nach Massgabe des jetzigen Betriebes werden die goldhältigen Schotter- und Geröllmassen nicht in 100 Jahren durchgearbeitet sein, während der bergmännische Betrieb aus den Quarzgängen noch weit längere Zeit andauern dürfte.

Bemerkenswerth ist die Liberalität, mit welcher die Regierung das Gewinnen des Goldes gestattet. Verkauft wird nämlich kein Land in den dortigen Minen-Distrikten. Dagegen kann ein Jeder, auch der Fremde, gegen Erlag von ½ Dollars Taxe das Schurfrecht auf einem beliebigen Grunde erwerben. Dies Recht erlischt, sobald dasselbe nicht ausgeübt wird, wobei man jedoch den Umständen höherer Gewalt, als Mangel von Wasser u. dgl. in billiger Weise Rechnung trägt. Es hat jener Vorgang übrigens auch seine Schattenseiten, denn durch den Nicht-Verkauf von Land wird die Bevölkerung flottirend erhalten und jede stabile Ansiedlung unmöglich gemacht.

Von dem Scheitel der Sierra Nevada hat die Bahn laut Ausweis des Längen-Profils in beinahe ununterbrochener Folge um etwa 7000 Fuss zu fallen. Manche Punkte dieser Strecken erinnern an unsere Semmering-Bahn, obwohl letzterer unbedingt der Vorzug gebührt, in Bezug auf Kühnheit der Ausführung als auf Schönheit der Scenerie. Grossartig ist auf der Pacific-Eisenbahn vielleicht nur das auch in Stereoskopbildern veranschaulichte Cap Horn, woselbst man die Bahn knapp an dem Vorsprung einer fast senkrecht abfallenden Felswand eingesprengt hat, während etwa 2000 Fuss tiefer der American River den Fuss dieser Felswand bespült. Um die Reize der Landschaft frei betrachten zu können, lässt die Bahngesellschaft hier gewöhnlich dem Expresszuge einen oben gedeckten, aber seitwärts offenen Aussichtswagen anhängen, in welchen man während der Fahrt bequem aus den übrigen Waggons gelangen kann.

Das Gefälle der Abfahrt beträgt beinahe durchgehends 1:45 mit einzelnen scharfen Bögen von 1000 Fuss Rad., während auf den übrigen Strecken der ganzen Pacific-Bahn das Maximum nirgends 1:60 überschreitet. Die Kreuzung der Sierra erforderte 15 kurze Tunnels und eine Anzahl von imposanten hölzernen Viadukten von etwa 100 Fuss Höhe, deren einer im Blatte Nr. 6, *a* veranschaulicht ist.

Am Fusse der Sierra Nevada erreicht die Bahn das gewerbefleissige Sacramento — die Hauptstadt Californien's mit etwa 17.000 Einwohner.

Das Klima hat sich mittlerweile ganz verändert. Die schwüle Luft lässt gleich die südliche Vegetation erkennen, dass westlich der Sierra Nevada ganz eigenthümliche klimatische Verhältnisse obwalten. In den Monaten Juni bis October fällt hier und in der ganzen, 20 Meilen breiten, Niederung bis zum stillen Ocean kein Tropfen Regen. Alles verdorrt und die Erde ruhet. Erst im November beginnt der Regen. Das Land wird dann gepflügt, im December besäet; der Boden grünt und Mitte Mai ist der Weizen in üppiger Menge reif zum Schnitt. Nach der Ernte lässt man das geschnittene Getreide, da zu dieser Zeit niemals Regen eintritt, oft wochenlang ohne Schutz im Freien liegen, bis es mit Maschinen ausgedroschen wird.

Der letzte Theil der Ueberland-Bahn ist ziemlich originell. Man fährt nämlich eine halbe deutsche Meile weit auf Gerüsten, zu beiden Seiten von der See bespült, in die Bucht hinein, auf deren entgegengesetzter Seite sich San Francisco befindet. Die Bahn soll nämlich später auf einer Insel in der Bucht enden, was jedoch vom Congresse bisher nicht genehmigt ward. So steht jetzt der Bahnhof, auf Piloten von Holz erbaut, inmitten der weiten Bucht, und Fährdampfer übersetzen den Reisenden nach San Francisco.

*) 4. Ross Browne, Resources of the Pacific Slope 1869.
5. Raymond, Mining Statistics West of Rocky Mountains 1870.
6. Hittel J. S., the Resources of California 1866.

Die Stadt selbst hat eigenthümliche Wandlungen durchgemacht. Ursprünglich Station einer spanischen Missien, zählte der Ort unter der früheren mexicanischen Missregierung kaum 2000 Einwohner. Da drang plötslich 1848 die Kunde von der Entdeckung des californischen Geldes durch die Welt Aus allen Ländern strömten Schaaren ven Abenteurern herbei, um sich mit Leichtigkeit zu bereichern.

Im Jahre 1849 sind 30.000, im folgenden Jahre etwa 50.000 Menschen allein sur See nach San Francisco gekommen. Damals lagen dert mehr Schiffe im Hafen, als je su irgend welcher Zeit und auf irgend welchem Punkte der Welt beisammen geweson sind, denn auch die Matrosen desertirten, so dass kein Schiff wieder fertkennte. Mit fabelhafter Geschwindigkeit entstand die Stadt Sacramento als Centrum des Minen-Districtes und San Francisco als Hafen- und Handelsstadt für die Versorgung der Gruben-Arbeiter.

Die Gold-Ausbeute erwies sich weit reicher und nachhaltiger, als je erwartet war; Californien hat von 1848 bis 1870 für nicht weniger als 1600 Millionen Gulden an Gold geliefert. Im Jahre 1853 war die Gold-Productien dort auf dem Culminationspuncte angelangt und betrug 114 Millionen Gulden. Seitdem ist die Ausbeute gefallen und bewerthet sich jetzt durchschnittlich mit etwa 60 Millionen Gulden per Jahr, aus welchen in San Francisco allein alljährlich für 20 bis 24 Millionen Dollars Goldmünzen geprägt werden.

Die Gewinnung der edlen Metalle scheint einen magischen Zauber auf die grosse Menge auszuüben, ohwohl für die Mehrzahl sich dabei kein Gewinn herausgestellt hat. Einige Wenige haben in den Minen colossale Reichthümer angesammelt. Im Ganzen und Grossen ist aber den Goldgräbern nur eine schmale Ausbeute geblieben, da Lebensmittel, Kleidung, Werkzeug u. dgl. mit riesigen Preisen bezahlt werden mussten, so dass man selbst bei dem Tagesgewinn von 16 bis 24 Gulden Nichts ersparen konnte. Dagegen hat die massenhafte Production von Gold und Silber naturgemäss auch in Europa unsere Zahlmittel stark entwerthet, mithin alle Preise seit 1848 bedeutend gesteigert. Dies der Grund, wesshalb man auch bei uns so viele Klagen über die wachsende Theuerung hört.

Im Uebrigen brachte das Goldfieber jedenfalls den Vortheil, das Land am stillen Ocean rasch für die Cultur aufzuschliessen, die Bevölkerung heranzuziehen, sowie einen kürzeren Weg nach China, Japan und Australien zu eröffnen. Californien hatte 1848 nur etwa 14.000 Einwohner — 12 Jahre später schon 380.000, während die Bevölkerungszahl jetzt auf 560.000 Seelen gestiegen ist.

Zur ersten Zeit der Goldausbeute respectirte man in den Minen weder Gesetz noch Eigenthum. Die brutale Gewalt herrschte, und nur des entschlossene Auftreten der Gutgesinnten, sowie rasche Execution der Schuldigen hielt oft die rohe Menge in gewissen Schranken. Noch jetzt sieht man von der Bahn aus an vielen Orten die Galgen, welche damals selten unbesetzt waren.

Das Nämliche galt auch für den Eisenbahnbau. Ein Ober-Ingenieur, welcher uns mehrere Tage begleitete, konnte anfänglich auf der Baustrecke nur dadurch seine Autorität zur Geltung bringen, dass er 7 oder 8 wüste Gesellen ohne Weiteres neben einander aufhängen liess.

Nach und nach bildeten sich jedoch geordnete Verhältnisse heraus. Auch der Minen-Betrieb ist ein geregelter, wobei Recht und Besitz geachtet wird. San Francisco, anfänglich eine Ansiedlung von Holzhütten, ist jetzt zur schönen modernen Weltstadt geworden, und es herrscht dert — ganz ohne Militär — eine Ordnung und Ruhe, selbst unter den niederen Classen, welche wahrlich nicht in allen Grossstädten Europa's gefunden wird. Nur eine Unsitte ist geblieben, und zwar namentlich bei den sogenannten Gebildeten, nämlich die Austragung von Privathändeln mittelst Revolverschüssen. Solche Fälle ereignen sich Tag für Tag, und selbst der elegante Speisesaal des von uns bewohnten Hôtels hat jüngst zu solchen Schiessübungen dienen müssen.

Das Klima von San Francisco contrastirt auffallend gegen dasjenige der Umgegend. Die Luft ist kalt und beinahe jeden Tag während mehrerer Stunden in Folge der regelmässigen Seewinde mit Nebel erfüllt. Die Damen tragen deshalb dort im Sommer Pelswerk, und Abends fanden wir selbst im August zuweilen Feuer in den Kaminen des Salons. Obwohl der Nebel vom Winde mit grosser Geschwindigkeit landeinwärts getrieben wird, so dringt er sonderbarerweise trotzdem nicht weiter ver, sondern wird schon in der Nähe der Stadt sofort von der warmen trockenen Luft aufgesogen.

San Francisco wurde auf dürren Sandhügeln erbaut. Durch Hunderte von zierlichen Windmühlen, welche die regelmässige Luftströmung von der See her bewegt, hebt man Wasser zur Berieselung der Gärten. Die Stadt ist wiederholt durch Feuer zerstört und ziemlich regelmässig durch Erdbeben heimgesucht, weshalb man dort keine Thürme findet. Erdbeben treten jährlich 8 bis 10mal auf, obwohl meist so schwach, dass viele Einwohner Nichts davon verspüren. Auch kommen wohl starke Schwankungen, aber keine Stösse vor, so dass in 4stöckigen Häusern zuweilen das Wasser aus flachen Gefässen überfliesst, an den Gebäuden selbst aber meistens keine ernste Beschädigung verkommt.

Gegenwärtig hat San Francisco 160.000 Einwohner. Man findet dort imposante massive Gebäude, sowie Hôtels, welche an Grösse und Luxus in der ganzen Welt ihres Gleichen suchen. Als Beispiel wurde die Photografie des Speisesaales in dem „Hôtel Lich“ ausgestellt. Dieser Saal, für 300 Personen berechnet, ist mit besonderem Geschmacke und Luxus decorirt. Nur die grossen Oelgemälde in demselben lassen viel zu wünschen übrig.

Characteristisch für die in San Francisco bestehenden Verhältnisse ist es, dass die Sparcasse volle 10 Procent per anno für alle Einlagen zahlt, und dass die kleinste Scheidemünze, welche überhaupt cursirt, nicht weniger als 25 kr. gilt, während andererseits Münzen von 50 kr.

Werth in Gold geprägt wurden, was sich allerdings ganz unpractisch erwies.

Jene Herren, welche sich näher für San Francisco interessiren, dürften auf den unserer Vereins-Bibliothek einverleibten Bericht der dortigen Communal-Verwaltung vom Jahre 1869/70 aufmerksam zu machen sein. Es ist in jenem Berichte auch das Feuerlöschwesen beschrieben*). Dabei scheint z. B. erwähnenswerth, dass San Francisco mit 160.000 Einwohnern nicht weniger als 759 Hydranten oder Feuerwechsel besitzt und 8 grosse Dampfspritzen, aber keine einzige Feuerspritze, welche — wie bei uns üblich — durch Menschenhände bewegt würde.

Mit der Geschäftsrichtung der Stadt, wie des ganzen Staates Californien hat sich successive eine sonderbare Wandlung vollzogen. Ursprünglich drängte Alles zu den Goldminen, und für Lebensmittel, welche theils hunderte von Meilen über Land, theils zur See um das Cap Horn zugeführt wurden, zahlte man kaum glaubliche Preise. So kostete ein Fass Mehl von 2 Ctr. seinerzeit in San Francisco mehr als 110 fl., während es in den Minen-Districten überhaupt kaum für Geld zu haben war.

Dieser Umstand, und die oft schmale Ausbeute der Goldgräbereien veranlassten Manche, es mit dem Ackerbau zu versuchen, und an Ort und Stelle Getreide, Obst und Wein zu cultiviren. In Folge der günstigen Verhältnisse von Klima und Boden war der Ertrag so überreich und so lohnend, dass trotz des Sinkens der Getreidepreise der Feldbau immer schwunghafter betrieben ward, und man sich statt wilder Speculation nunmehr der productiven Arbeit zuwendete.

Im Jahre 1857 ward der erste Weizen von Californien in grösseren Quantitäten ausgeführt, und drei aufeinander folgende reiche Ernten (1866/8) riefen anstatt des früheren Goldfiebers, ein förmliches Weizenfieber hervor. Jetzt ist Californien der Hauptsache nach ein Agriculturstaat geworden, welcher jedes Jahr durchschnittlich für etwa 30 Millionen Gulden Ackerbau-Producte exportirt.

Die Verhältnisse begünstigen eine Massen-Production. Thatsächlich ist jetzt als Regel der Weizen wohlfeiler in San Francisco als in England, trotz der hohen californischen Arbeitslöhne. Getreide und Mehl geht in stets steigender Menge von Californien nach China und Japan, während Hunderttausende von Kisten mit Pfirsichen, Weintrauben und anderem Obst alljährlich von Sacramento in eigenen Fruchtwägen nach New-York auf 740 deutsche Meilen Entfernung entsendet werden.

Aber noch ein anderer überraschender Wechsel ist eben im Begriffe, sich dort zu vollziehen. San Francisco, welches seine Isolirung von den übrigen Staaten damals bitter fühlte, hat nämlich die grössten Anstrengungen gemacht, um die Ueberland-Bahn zu erhalten. Dies Ziel ist allerdings erreicht; der Handel von China, Japan und Australien beginnt seinen Weg über Californien zu finden. Schon jetzt hat z. B. der grösste Theil des für England bestimmten Thee's diese kürzere und bessere Route eingeschlagen.

*) 7. San Francisco Municipal Reports for 1869/70.

Grosse elegante Dampfboote verkehren regelmässig zwischen San Francisco und Yokohama in Japan, woselbst Eisenbahnen theils schon eröffnet, theils aber im Bau begriffen sind. Die frühere Route nach China, anfänglich um das Cap Horn, dann über Panama, ist durch die Pacific-Bahn ganz trocken gelegt, und letzterer Weg erweist sich sogar vortheilhaft für einen Theil des Verkehres zwischen England und Ostindien, sowie zwischen St. Petersburg und China: alles über New-York und San Francisco.

Allein hievon erlangte San Francisco selbst weit weniger Vortheile, als man erwartet hatte. Die Waaren passiren meist unter Zollverschluss, während andererseits der Bedarf der Minen an Kleidung, Werkzeug u. dgl., für deren Erzeugung Californien seinerzeit beinahe das Monopol hatte, jetzt per Eisenbahn wohlfeil von dem Osten der Vereinigten Staaten zugeführt wird.

Diese Verhältnisse machten es zur Nothwendigkeit, dem Gewerbe eine grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden, und es scheint in der That, als ob Californien bald zum Industriestaat sich entwickeln wird. Schon jetzt findet man dort viele Maschinenbau-Anstalten, Walzwerke und zahlreiche andere Fabriken.

Was den Aufschwung der Industrie dort wesentlich gefördert, oder besser gesagt, überhaupt erst ermöglicht hat, ist ein ganz eigenthümlicher Umstand: das Zuströmen der Chinesen. Von dem Goldfieber wurden nämlich seit 1851 auch die Bewohner des himmlischen Reiches erfasst, und es kamen deren mehr als 110.000 successive nach Californien.

Da jedoch die Chinesen den Lohn der Arbeit drückten, und mit $1\frac{1}{4}$ bis 2 Dollars per Tag sich begnügten, statt des früher üblichen Satzes von täglich 6 bis 8 Dollars, so wurden sie gewaltsam aus den Goldminen vertrieben und überhaupt von den meisten Arbeitern, namentlich von den rohen Irländern, bei jeder Gelegenheit angefeindet und misshandelt.

Dieser Hass zeigt sich Tag für Tag. Ueberfallen z. B. Räuber die Stage Coach, dann wird gewöhnlich nur die Post und jeder im Wagen befindliche Chinese rein ausgeplündert, während die übrigen Reisenden meist unbehelligt bleiben. Selbst der Indianer lässt sich aus einem bisher unerklärten Racenhass niemals das Vergnügen entgehen, jeden nur irgend zu erwischenden Chinesen zu ermorden.

So sind die Chinesen, aus den Minen verdrängt und gehetzt, grösstentheils in die Städte gelangt. San Francisco allein enthält deren 12.000, doch findet man sie überall und auch der kleinste Ort hat sein gesondertes Chinesen-Viertel. Ihre Genügsamkeit, sowie ihr Fleiss bildet einen gewichtigen Hebel für die weitere Entwicklung der Industrie. Manche Chinesen haben sich selbstständig als Kaufleute etablirt, andere besitzen Fabriken; die meisten aber wendeten sich der Handarbeit zu, wobei ihre ausserordentliche Geschicklichkeit ihnen sehr zu Hilfe kommt. Einige Industriezweige, z. B. die Fabrikation von Fusszeug, von Schuhen und Stiefeln, haben sie ganz an sich gerissen.

Selbst die Ueberland-Bahn wäre in jenem menschenarmen Lande niemals so rasch zu Stande gekommen, ohne die 10.000 Chinesen, welche an deren Herstellung gearbeitet haben. Noch jetzt sieht man sie überall bei der Bahn-Erhaltung. Sonderbar ist es allerdings, den Chinesen in seiner Landestracht mit dem traditionellen Zopf emsig die Schwellen unterkrampen zu sehen.

Sämmtliche Chinesen sind von 6 verschiedenen Gesellschaften auf Grundlage von Verträgen importirt. Sie denken nicht an permanente Ansiedlung, sondern bedingen sich sofort die seinerzeitige Rückreise aus, oder im Falle ihres Todes wenigstens den Rücktransport der Leiche, was mit einem religiösen Vorurtheil zusammenhängt.

Der Staat Californien hat dies sogar zu einer Einnahmsquelle gemacht und angeordnet, dass für jede ausgehende Leiche 10 Dollar Steuer gezahlt werden muss, was direct gegen die Chinesen gemünzt ist. So tritt selbst die Regierung feindselig gegen jene Fremdlinge auf, obwohl dieselben dem empfindlichen Mangel an Arbeitskraft abgeholfen und so dem Lande wesentlichen Nutzen gebracht haben.

Sollte indess die schon geäusserte Befürchtung je verwirklicht werden, dass China mit seinen 350 Millionen Einwohnern in früherer oder späterer Zeit auf die europäische Industrie sich verlegt; dann erlangte allerdings die chinesische Frage eine grosse Bedeutung, denn die Concurrenz jener geschickten, fleissigen und äusserst genügsamen Arbeiter würde einen unberechenbaren Einfluss nicht nur auf Amerika, sondern auch auf alle Industriestaaten Europa's ausüben.

Wie auf den meisten Stationen unserer Reise, sind wir auch in Californien so weit als möglich mit den hervorragendsten Technikern in Verbindung getreten.

Es fanden sich unter ihnen sehr häufig Deutsche. So ist der tüchtigste Ingenieur in San Francisco, Herr von Schmidt, von deutscher Abstammung. Derselbe hat dort ein riesiges steinernes Trocken-Dock ausgeführt, von 430 Fuss Länge und 90 Fuss Thorbreite, in welchem die grössten Seeschiffe, mit Ausnahme des Great Eastern, Platz finden. Dies Trocken-Dock hat etwa 800.000 Dollars Geld, also nach unserem Gelde etwa 1,850.000 fl. gekostet. Die Maschinen zur Trockenhaltung mit 2 Centrifugalpumpen von je 8 Fuss Durchmesser, und Zuleitungsröhren von 3 Fuss Weite sind in einer Maschinenbau-Anstalt zu San Francisco angefertigt.

Eine weitere originelle Leistung des Herrn von Schmidt war die Beseitigung der gefährlichen Klippe, Blossom Rock, in der Bucht von San Francisco. Dies Felsenriff, welches aus dem tiefen Meeresgrunde bis nahe zum Wasserspiegel heranfreichte, wurde durch eine Reihe von Minenkammern durchzogen. Mittelst gleichzeitiger Entzündung des Netzwerkes von Minen, welche 460 Centner Pulver fassten, ist am 23. April 1870 das ganze Riff bis auf 35 Fuss Wassertiefe mit einem Schlage abgekappt, und das abgesprengte Material in die Tiefe des Meeres geschleudert worden, ohne dass es irgend welcher Nacharbeit bedurfte.

Unser verstorbener Tegetthoff hat seinerzeit die nahezu vollendeten Minengänge mit grossem Interesse besichtigt. Von Schmidt, welcher die Arbeit für 80.000 Dollars übernahm, machte mit derselben ein gutes Geschäft. Aehnliche Sprengungen werden jetzt im Hafen von New-York eingeleitet.

Vor Allem interessirte uns jedoch die durch Herrn von Schmidt in Angriff genommene Ableitung des Sees Tahoe. Dieser See von 11 Quadrat-Meilen Grösse, welcher etwa 6250 Fuss über dem Meeresspiegel in der Sierra Nevada unfern der Pacific-Bahn liegt, soll nämlich durch eine speciell für diesen Zweck gebildete Wasser-Gesellschaft abgeleitet werden.

Hiezu ist unter Anderem ein Tunnel, etwa 2500 Klafter lang, durch den Hauptgebirgsstock der Sierra Nevada nothwendig. Der Tunnel soll gleichzeitig auch für die Pacific-Eisenbahn dienen, und den Scheitel der Bahn um etwa 1000 Fuss erniedrigen, was nicht nur die zu ersteigende Höhe, also die Betriebskosten namhaft ermässigt, sondern auch die Bahn um etwa drei deutsche Meilen abkürzt, und den gefährlichsten Theil derselben in der Schnee-Region ganz vermeidet.

Damit entfällt dann auch eine lange Reihe von Schnee-Galerien, was schon der Feuersgefahr wegen dringend wünschenswerth ist, denn noch im Juli v. J. sind trotz der Hilfe des Löschzuges 1600 Lauf-Fuss der Schneegalerien, durch Funken der Locomotive entzündet, ganz abgebrannt, wobei durch die Hitze viele Schienen verbogen und unfahrbar gemacht wurden.

Man hatte schon bei Tracirung der Bahn einen ähnlichen Tunnel beantragt, aber damals auf die Herstellung desselben verzichtet, nur um den Bau rasch vollenden zu können. Jetzt soll der Tunnel durch die Wassergesellschaft gegen entsprechenden Beitrag von der Eisenbahn zum gemeinsamen Gebrauche erbaut werden.

Für die Ableitung des Wassers sind zwei schmiedeiserne Röhren von 4 bis 5 Fuss Weite projectirt, welche im Tunnel links und rechts der Bahn unter dem Niveau des Geleises zu liegen kommen. Das verfügbare Wasserquantum wurde auf mindestens 10 bis 12 Millionen Eimer per Tag geschätzt, beträgt aber gewöhnlich weit mehr, da in der Sierra Nevada jährlich über 100 Zoll Regen fällt.

Die Gesellschaft will das Wasser verkaufen, theils zum hydraulischen Betrieb der Goldminen (denn die Leitung durchzieht weite Districte von goldhältigem Schotter) theils zur Berieselung von Ackerbaugründen, theils zur Wasserversorgung von Sacramento, sowie der 26 deutsche Meilen entfernten Stadt San Francisco, wozu das reine, klare Wasser des 1500 Fuss tiefen Gebirgssees sich vortrefflich eignet.

Das Bau-Capital der Gesellschaft von 10 Millionen Dollars wird sich ohne Zweifel gut rentiren, denn in den Goldminen allein kann man das ganze Wasserquantum jederzeit zu hohen Preisen leicht absetzen, und der Beitrag der Bahn-Gesellschaft deckt einen namhaften Theil der aufzuwendenden Baukosten.

Kleinere Mittheilung.

Der patentirte Röhrenkessel von Paucksch und Freund, von Theobald Obach, Ingenieur.

Ich erlaube mir, im Nachstehenden einige Mittheilungen über einen Röhrenkessel zu machen, der in Deutschland grosse Anerkennung gefunden hat, und dessen Einführung in Oesterreich ich mir zur Aufgabe gemacht habe; es ist dies der von den Herren Paucksch und Freund in Landsberg a. W. patentirte Röhrenkessel, bei dessen Construction vorzugsweise die erleichterte Reinigung der Röhren und des Kesselkörpers in Betracht gezogen ist.

Ehe ich diese Kessel näher beschreibe, will ich einige Bemerkungen über Röhrenkessel im Allgemeinen machen.

Als bekannt darf ich voraussetzen, dass die Röhrenkessel mit Bezug auf schnelle und wohlfeile Dampfbildung jeder anderen Kesselconstruction vorzuziehen sind. Alle bisherigen Systeme leiden jedoch unter dem gemeinsamen Hauptfehler der schwierigen und oft unmöglichen Reinigung.

Dass schlechte Reinigung beim Röhrenkessel unfehlbar Durchbrennen der Röhren, Undichtwerden, Zerspringen der Röhrenplatten u. dergl. zur Folge hat, weiss jeder Fachmann und Industrielle.

Die Röhrenkessel mit Feuer und die Röhren haben noch gewöhnlich den Nachtheil eines zu geringen Wasserinhaltes.

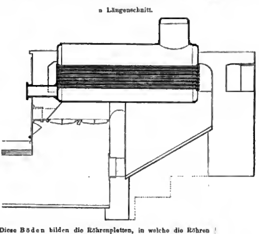
Zur Entfernung des Kesselsteines oder zur Verhinderung der Bildung desselben hat man vielseitige Versuche gemacht; es haben sich jedoch weder die mechanischen noch die chemischen Mittel in der grossen Praxis bewährt.

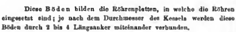
Meiner Ansicht nach ist die glücklichste Lösung der Frage über Beseitigung dieser grossen Calamität eine Kesselconstruction, die es ermöglicht, die Ausscheidungen des Wassers auf einer Stelle im Innern des Kessels anzusammeln, die vom Feuer nicht berührt wird, und von welcher sie leicht entfernt werden können.

Kommt einer solchen Kesselconstruction noch der allgemeine Vortheil der Röhrenkessel zu gut, nämlich die Verdampfung durch dünnwandige Röhren, vermeidet sie dagegen die den Röhrenkesseln bisher anhaftenden Mängel, ist sie dabei zweckmässig ausgerüstet und dauerhaft, so kann man einen solchen Kessel nach practischen Begriffen als nahezu vollkommen betrachten! „Der von den Herren Paucksch und Freund angefertigte Kessel ist berechtigt, auf diesen hohen Grad von Brauchbarkeit Anspruch zu machen."

Wie aus den beiden nachstehenden Figuren (a Längenschnitt, b Querschnitt) ersichtlich ist, besteht der Kessel aus einem cylindrischen Mantel, der an zwei aufgekörderte Böden genietet ist.

a Längenschnitt.





b Querschnitt.

Diese Böden bilden die Röhrenplatten, in welche die Röhren eingesetzt sind; je nach dem Durchmesser des Kessels werden diese Böden durch 2 bis 4 Längsanker miteinander verbunden.

Die Röhren gehen durch die ganze Länge des Kessels und sitzen in den Röhrenplatten mit abgedrehten Anschlussflächen ohne irgend vernietet, verstemmt oder verschraubt zu sein, wie ich später beschreiben werde. Ihre Vertheilung im Körper des Kessels ist eine solche, dass 2 Gruppen gebildet werden, zwischen welchen ein freier Raum bleibt, in welchem ein erwachsener Mann sich leicht bewegen kann.

An dem vorderen Boden ist ein Hals angebracht, der mit einem Deckel verschliessbar ist. Derselbe dient als Mannloch und als Schlammsammler.

Der Dom ist ohne alle Winkelversteifungen aufgesetzt,

die Kesselarmatur ist die landesübliche,

der Rost ist gewöhnlich ein Planrost.

Die Ausrüstung des Ofens besteht ausser den üblichen Schiebern etc., in einer gusseisernen Stirnplatte, die mit den Zugverschlüssen, den Feuerungsthüren etc., und überdies mit 9 grossen Reinigungsthüren versehen ist, die je eine Röhrengruppe decken.

Die Kessel werden angefertigt von:

3—6 Fuss Durchmesser

8—18 Fuss Länge

28—96 Feuerröhren

160—1400 □Fuss Heizfläche.

Die Blechstärke hängt vom Durchmesser des Kessels ab.

Die Röhren haben für alle Kessel $2^1/_4$" lichte Weite und $^1/_8$" Wandstärke.

Ich will mir nun erlauben, die Vortheile der einzelnen Anordnungen in der Construction sowie die Manipulationen mit den Röhren näher zu beschreiben.

Die Einsetzungsweise der Röhren ist sehr einfach.

Die Röhren sind nirgends befestigt; sie sind nur durch Druck in die Löcher der Platten hineingepresst. Am oberen und unteren Ende der Röhren ist eine Verdickung, die je aus einem schwach conisch abgedrehten Ringe gebildet ist, der auf das Rohr gelöthet wurde.

Die Böden sind conform ausgebohrt; das Einpressen der Röhren geschieht in der Weise, dass eine Stange durch das Rohr geschoben wird, welche auf einer Seite, nämlich dem dickeren Ende des Rohres, eine Platte trägt, die auf das Rohr drückt, während auf der anderen Seite eine hohle Kappe aufgesteckt wird, die an der Röhrenplatte aufsitzt; zu Folge der Höhlung kann das Rohr mit diesem Ende über die Rohrplatte hervortreten.

Das Ausziehen der Röhren geschieht in der gleichen Weise ebenfalls mit der Stange; es wird nur die Scheibe an Stelle der Kappe und diese an Stelle der Scheibe gesetzt.

Sowohl beim Einziehen, als auch, wenn nöthig, beim Ausziehen kann mit Hammerschlägen nachgeholfen werden, die auf das verdickte und angestählte Ende der Stange gegeben werden.

Die Behandlungsweise der Röhren ist daher eine sehr einfache und ich bezeichne dies als den ersten und hauptsächlichsten Vortheil.

Ein zweiter Vortheil der dem Paucksch- und Freund'schen Kessel zu gut kommt, ist das glücklich gewählte Anbringen des Einsteigehalses; dieser ist nämlich durch die Einmauerung vor dem Feuer geschützt und befindet sich also in ihm das Wasser in Ruhe, es wird sich daher in ihm vorzugsweise der Schlamm ansammeln, wodurch die Kesselsteinbildung wesentlich vermindert ist.

In der That zeigt sich bei Abnahme des Deckels, dass sich der Schlamm in einer nach dem Kessel zu verdünnten Schicht abgelagert hat.

Zur Entfernung dieses Schlammes während des Betriebes geht durch den Deckel ein Rohr mit Hahn, wodurch von Zeit zu Zeit abgeblasen wird.

Dieser Hals hat noch einen anderen nicht unwesentlichen Zweck, nämlich den, dass sich der Kesselbesitzer ohne schwierige Besteigung des Kessels selbst von der Beschaffenheit des Innern überzeugen kann.

Die Kesselsteinbildung ist durch erwähnte Anordnung ziemlich beseitigt und es kann nun als dritter Vortheil hervorgehoben werden:

„Die Anordnung des Feuers unter dem Kessel." Dadurch sind die Röhren und Röhrenplatten nicht direct der Stichflamme ausgesetzt, so dass diesen eine grössere Dauerhaftigkeit gesichert ist.

Diese Anordnung gestattet ferner die Anwendung eines geräumigen Rostes, auf dem sich gutes und schlechtes Brennmaterial langsam und vollständig verbrennen lässt.

Als vierten Vortheil kann ich die practische Ausrüstung des Ofens bezeichnen.

Die Stirnplatte trägt, wie erwähnt, ausser den Feuerungsthüren, Zugverschlüssen, etc. auch die Reinigungsthüren für die Röhren; es kann somit die ganze Bedienung und Reinigung von vorn geschehen.

Die Reinigung der Röhren kann während des Betriebes geschehen; denn wenn eine der Thüren geöffnet wird, so ist auf dieser Hälfte der Zug unterbrochen, während er auf der anderen Hälfte fortwirkt, was dadurch ermöglicht ist, dass eine Trennungswand zwischen die beiden Thüren eingesetzt ist. Der Heizer kann daher die Röhren mit einer Krücke durchfahren und die Flugasche in den dafür bestimmten Raum hinter den Kessel stossen, ohne von der Hitze irgend belästigt zu werden.

Besonders bei schlechtem Brennmaterial ist diese leichte Reinigungsweise von grosser Wichtigkeit.

Als fünfter Vortheil, den diese Kessel mit den übrigen Röhrenkesseln gemein haben, ist noch zu erwähnen, dass sie im Verhältniss zu ihrer Heizfläche weniger Raum brauchen und weniger Gewicht haben, als z. B. ein Cornwall-Bouilleur- oder sonstiger Cylinder-Kessel.

Durch die angeführten Constructions-Vortheile ist auch der grosse Erfolg des Paucksch und Freund'schen Kessels erklärt.

Ich hoffte mit dieser Beschreibung schon einige Resultate über diese Kessel aus Oesterreich anführen zu können. Die Herren Paucksch und Freund haben nämlich 4 ihrer Kessel nebst Maschinen und Pumpen in dem Wasserwerke Graz aufgestellt. Dieselben sind jedoch noch nicht im Betrieb gekommen; allein die Eröffnung ist unmittelbar bevorstehend und ich werde mir später erlauben, darüber Bericht zu erstatten.

Für jetzt will ich einige Verdampfungsversuche anführen, die in einer Fabrik in Schlesien gemacht wurden und worüber die Herren Civil-Ingenieure Schwenite und Serger in der von Ihnen veröffentlichten Broschüre, wie folgt berichten:

Zu unseren vorzunehmenden Untersuchungen bot uns die Zuckerfabrik der Herren Barone von Richthofen zu Gutschdorf in Schlesien eine passende Gelegenheit dar, da sich daselbst neben einem von den Herren Paucksch und Freund gelieferten, und seit vorigem Jahre im Betriebe befindlichen Röhrenkessel, auch noch Kessel anderer Construction, namentlich ein seit Kurzem aufgestellter Cornwall-Kessel im Betriebe befanden, so dass sich daselbst vergleichende Untersuchungen an den verschiedenen Kesselconstructionen anstellen liessen.

Die von uns vorgenommenen, umseitig näher beschriebenen Verdampfungsversuche, zu denen der Director obiger Fabrik, Herr Fuchs, bereitwilligst die Erlaubniss ertheilte, fanden unter Assistenz dieses letzteren Herrn am 11. d. M. statt.

Zu diesen Versuchen diente uns:

1. Ein Cornwall-Kessel von 6 Fuss 4 Zoll Durchmesser, 30 Fuss Länge, mit 2 durchgehenden Feuerröhren von 30 Zoll innerem Durchmesser und einer gesammten Feuerfläche von 797·7□'.

Die Rostfläche betrug 25□' und befindet sich dieselbe innerhalb der beiden Feuerröhren.

2. Ein Röhrendampfkessel von 6 Fuss Durchmesser, 18 Fuss Länge, mit 96 durchgehenden Feuerröhren von 2½ Zoll Durchmesser und einer gesammten Feuerfläche von 1355□'.

Die Rostfläche betrug 25□'.

An jedem dieser beiden Kessel war ein patentirter Wassermesser von Siemens und Halske in Berlin angebracht.

Das Heizungsmaterial bestand aus niederschlesischer, aus Waldenburg bezogener, sogenannter Kleinkohle Nr. 3.

Das Speisewasser hatte einen Wärmegrad von 45° R.

Die Zeit der angestellten Versuche dauerte 10 Stunden, während welcher Zeit jedem dieser Kessel 5200 Pfund Kohle zugewogen und auch verbraucht wurden.

Die Kohlen waren mehr oder weniger gefroren.

Die Höhe des Wasserstandes beider Kessel wurde beim Beginn der Versuche genau festgestellt und bei Beendigung derselben in gleicher Höhe übernommen. Der Stand der beiden Wassermesser wurde gleichzeitig notirt.

Die Dampfspannung in beiden Kesseln betrug während der Versuchszeit constant circa 60 Pfund.

Nach Verlauf der 10stündigen Versuche ergaben sich folgende Resultate:

ad I. Der Cornwall-Kessel hatte mit den verbrauchten 5200 Pfund Kohlen nach Ausweis des Wassermessers 15·8 Cubik-Meter = 31,600 Zollpfund Wasser verdampft, also:

mit 1 Pfund Kohle 6·08 Pfund Wasser,

ad II. Der Röhrenkessel hatte mit dem gleichen Quantum Kohlen von 5200 Pfund nach dem Ausweise des Wassermessers 21·2 Cubik-Meter = 42,400 Zollpfund Wasser verdampft, also:

mit 1 Pfund Kohle 8·15 Pfund Wasser.

Zieht man den grossen Durchmesser beider Kessel mit entsprechend hohem Dampfraume und einem hinlänglich grossen Dampfdome in Betracht, — ferner, dass während der Versuchszeit die Dampfspannung constant blieb, und der Dampfverbrauch ein gleichmässiger war, so ist ein Mitfortreissen von Wasser nicht anzunehmen, eventuell müsste dieser Umstand bei beiden Kesseln gleich gross aufgefasst werden.

Nach Ausweis vorstehend gegebener Zahlen verdampft somit der Röhrenkessel mit 1 Pfund Kohle 2·07 Pfund, also ⅓ Wasser mehr als der Cornwall-Kessel, bei der Anwendung der Röhrenkessel obiger Grösse.

Der Grund liegt indessen nicht allein in der dem Wasser durch die vielen Feuerröhren günstigen Zuführung der Wärmeeinheiten, sondern auch darin, dass die Feuerröhren während des Betriebes des Kessels gereinigt werden können. — In der Zuckerfabrik Gutschdorf geschieht dies alle 24 Stunden.

Die Einrichtung, welche in der Anordnung der Einmauerung der Röhrenkessel für das Reinigen der Röhren getroffen ist, dient auch dazu, die höchst vortheilhaft in die Böden eingesetzten Feuerröhren nöthigenfalls leicht auswechseln zu können.

Die in der Fabrik der Herren Paucksch und Freund selbst angestellten Versuche ergaben folgende Resultate.

Bei Feuerung mit Niederschlesischer Stückkohle aus Waldenburg verdampfte

1 Pfund Kohle 9·071 Pfund Wasser.

Bei Feuerung mit Schlesischer Stückkohle (Grube Mathilde) verdampfte

1 Pfund Kohle 9·726 Pfund Wasser;

bei Feuerung mit westfälischer Stückkohle (Grube Herne-Bochum bei Herne) verdampfte

1 Pfund Kohle 9·7989 Pfund Wasser.

Diese Zahlen sprechen besser, als meine früheren Erklärungen für die vorzügliche Leistung der Kessel. Man hat diese günstigen Resultate anfänglich bezweifelt und die Behauptung aufgestellt, dass

das Wasser in den Kesseln nicht verdampft, sondern mit fortgerissen worden sei. Diese Angriffe veranlassten die Herren Paucksch und Freund, Verdampfungen mit offenem Kessel, d. h. bei geöffnetem oberen Mannloche vorzunehmen; aber auch diese Versuche ergaben ein nicht minder günstiges Resultat:

1 Pfd. englische Steinkohle verdampfte 8·875 Pfd. Wasser.

Es sind ähnliche Resultate in der Praxis bisher nur selten und bei ganz neuen Röhrenkesseln erreicht worden; das eigene Interesse der Kesselbenützer dürfte es daher dahin bringen, dass in Zukunft nur noch Röhrenkessel mit den erwähnten Constructionen und practischen Vortheilen der Paucksch und Freund'schen Kessel angewandt werden.

In nächster Zeit werden einige dieser Kessel auch in Wien im Betriebe sein, wo ich mir dann erlauben werde, die Mitglieder des Vereines zu deren Besichtigung und Vornahme von Verdampfungsversuchen einzuladen.

Den Herren Locomotivkennern insbesondere empfehle ich, Versuche mit der Einsetzungsweise der Röhren auch bei Locomotiven zu machen, denn bei Locomobilen hat sie sich vorzüglich bewährt.

Es soll mich freuen, wenn ich durch diese kurze Mittheilung das Interesse der Industrie unterstützt hätte, sowie ich mich auch für jede weitere Auskunft bereit erkläre.

Literarische Rundschau.

Experimente über Kessel-Explosionen. Veranlasst durch die Kessel-Explosion an Bord des Westfield in New-York am 30. Juli vorigen Jahres, bei welcher über hundert Personen getödtet wurden, veranstaltete das Executiv-Comité der vereinigten Eisenbahn-Gesellschaften von New-Jersey unter der Leitung von Mr. Stevens eine Reihe von Versuchen. Bei denselben sollten mehrere, zumeist alte Kessel verschiedener Gattung durch stufenweise erhöhten Dampfdruck zur Explosion gebracht, und die hierbei auftretenden Erscheinungen einer genauen Untersuchung unterzogen werden. Dem Berichte einer vom Marine-Ministerium ernannten Commission, welche den drei ersten Experimenten am 22. u. 23. November v. J. beiwohnte, entnehmen wir Folgendes:

Zur Durchführung jener Versuche waren neun Kessel beschafft worden. Dieselben waren auf einem von der Regierung zur Verfügung gestellten Grund bei Sandy Hook in geeigneter Weise aufgestellt, und mit den nöthigen Manometern und Wasserstandszeigern versehen. Die ersteren waren eigens für diese Versuche angefertigt und sorgfältig erprobt. Fünf Manometer waren in unmittelbarer Nähe eines jeden Kessels unter einem bombenfesten Schutzdach aufgestellt und zwei — bis zu einem Druck von 1500 Pfund per Quadratzoll erprobt — in einer sichern Distanz von den Kesseln (250 Fuss am ersten und 450 Fuss am zweiten Tag) und mit denselben durch Röhren verbunden aufgestellt. Der Stand dieser Manometer wurde mit dem, bei den Kesseln befindlichen immer übereinstimmend gefunden.

Das erste Experiment am 22. November mit einem Schiffskessel von Fletcher, Harrison & Comp. im Jahre 1858 erbaut, und bereits 13 Jahre im Gebrauch, war insoferne resultatlos, als bei einem Druck von 93 Pfund der Kessel so stark zu lecken anfing, dass der Druck nicht mehr erhöht werden konnte. Es zeigte sich kein Bruch, jedoch eine Deformirung der oberen halbkreisförmigen Frontplatte des Kessels.

Der zweite Versuch wurde an einem parallelopipedförmigen Kessel ausgeführt, welcher in Nachahmung des flachen Wasserraumes des explodirten Westfield-Kessels für diesen Zweck angefertigt worden war. Derselbe war 6 Fuss lang, 4 Fuss hoch, und hatte eine gleichförmige äussere Breite von 4 Zoll. Er bestand aus einem Rahmen aus schmiedeisernen, an den vier Ecken mit Gehrung an einanderstossenden Eisenbarren, $3^{1}/_{2}$ Zoll breit und 2 Zoll dick, auf welchem die beiden Seitenplatten aus $^{5}/_{16}$ starkem besten Fireboxeisen mit Einer Reihe von Nieten, welche durch den Rahmen gingen, befestigt waren.

Diese Seitenplatten waren miteinander jede $8^{3}/_{4}$ Zoll in einer, und jede $9^{1}/_{2}$ Zoll in der andern Richtung durch Bolzen von $1^{1}/_{8}$ Zoll Durchmesser verbunden, welche auf beiden Enden mit Gewinden versehen, in beide Platten geschraubt, und ausser denselben etwas — aber nur ganz wenig — vernietet waren.

Dieser Kasten war auf einer der schmalen Seiten aufgestellt und beiderseits mit Ziegelmauerwerk umgeben, mit Ausnahme eines Streifens von 15 Zoll Breite oben und 12 Zoll Breite auf einer Seite, welcher ganz frei lag, und auf welchem die Manometerröhren angebracht waren.

Der eingeschlossene Theil wurde von zwei kleinen, nicht mit einander in Verbindung stehenden Oefen erhitzt, deren Roste 27 Zoll bei 14 Zoll hatten. Der Brennstoff war Holz. Die Verbrennungsgase zogen durch zwei eiserne Rauchfänge ab; die dem Feuer ausgesetzte Fläche war $19^{1}/_{2}$ Quadratfuss und war innerhalb mit Wasser bedeckt, da der ganze Kasten bis 9 Zoll von oben mit Wasser gefüllt war. Vom ganzen inneren Raume waren daher 37 Zoll mit Wasser und nur 7 Zoll mit Dampf erfüllt.

Nachdem die Wirkung des Feuers stetig geworden war, stellte sich der Dampfdruck wie folgt:

3	Uhr	18	Minuten:	0	Pfund	per	Quadratzoll	Ueberdruck
3	„	23	„	9	„	„	„	„
3	„	28	„	20	„	„	„	„
3	„	33	„	38	„	„	„	„
3	„	38	„	58	„	„	„	„
3	„	43	„	91	„	„	„	„
3	„	48	„	135	„	„	„	„

Als die Pressung 165 Pfund erreichte, explodirte der Kessel, das umgebende Mauerwerk vollständig zertrümmernd. Die beiden Platten wurden in entgegengesetzter Richtung senkrecht auf ihre Stellungsebenen in ziemlich gleiche Entfernung geschleudert. Der Bruch hatte nur in einer Platte stattgefunden, und zwar längs der Niete. Zum grössten Theil war dieselbe zwischen den Nieten gerissen, zum übrigen Theil waren die Nieten abgescheert. Die andere Platte und der Rahmen waren nicht gerissen; sie blieben miteinander vernietet. Die Barren des letzteren waren jedoch nach einwärts gebogen und beide Platten um 9 Zoll ausgebaucht. Keiner der Bolzen war gerissen, und die Gewinde an denselben, sowie in den Platten waren ganz unversehrt. Nur die schwache Vernietung der Bolzenden war durchgehends abgestreift. In Folge der starken Dehnung der Platten hatten sich nämlich auch die Durchmesser der Bolzenlöcher ausgedehnt, so weit, dass die Gewinde durchschlüpfen konnten. Auch war ausser der grossen Ausbauchung an jeder Platte zwischen je vier Bolzenlöchern wieder eine kleinere Ausbauchung zu bemerken. Hätten die Schrauben beiderseits Muttern gehabt, so hätte der Kessel ohne Zweifel einen bei weitem höheren Druck ausgehalten, ohne zu explodiren. Es muss noch bemerkt werden, dass der Kessel vor dem Versuche einem hydrostatischen Drucke von 138 Pfund und einem Dampfdrucke von 102 Pfd. per Quadratzoll unterworfen wurde, ohne Schaden zu leiden.

Schlussfolgerungen aus diesem Versuche:

1. Eine stufenweise Vermehrung des Druckes in einem Kessel kann eine Explosion veranlassen, mit lautem Knall, heftigem Wegschleudern der Trümmer auf eine beträchtliche Entfernung, selbst wenn der Kessel bis auf 81 Procent seines Volumens mit Wasser gefüllt ist.

2. Stehbolzen sollen nie ohne Muttern oder massive Vernietung der vorspringenden Enden verwendet werden, da eine starke Ausdehnung der Platten genügt, selbst bei einem zum Abreissen der Bolzen oder Abstreifen der Gewinde nicht hinreichenden Druck letztere unbeschädigt entschlüpfen zu lassen.

Das dritte Experiment fand am 23. November statt. Der Kessel war von T. F. Secor im Jahre 1845 erbaut und dem Dampfboot Bordentown nach 25jähriger Benützung entnommen. Das Certificat des Inspectors, der den Kessel nach der Herausnahme aus dem Schiffe untersuchte, gestattete denselben mit 30 Pfund Druck per Quadratzoll zu benützen. (Es ist übrigens nicht angegeben, ob diese Untersuchung sich auch auf die innere Beschaffenheit des Kessels erstreckte.)

Es war ein horizontaler Feuerröhrenkessel mit wiederkehrenden Röhren. Er hatte nur Einen Feuerkasten, 11 Fuss 5 Zoll breit mit 7 Fuss langem Rost. Die 384 schmiedeisernen Röhren waren in 8 horizontalen und 48 verticalen Reihen angeordnet. Sie hatten 12 Fuss Länge und einen äussern Durchmesser von 2 Zoll. Die Hauptform des Kessels war viereckig, doch schlossen sich die Seitenplatten an die obere flache Decke in einer viertelkreisförmigen Krümmung von 37 Zoll

Radius an. Die Nietung war durchgehends einfach. In der Mitte der Decke des Kessels war ein cylindrischer Dom von 3 Fuss Durchmesser und 3 Fuss 8 Zoll Höhe. Die flachen Wasserräume in Front und an den Seiten des Feuerkastens und der Verbrennungskammer massen $4\frac{1}{2}$ Zoll. Die Breite des Kessels betrug 12 Fuss 2 Zoll, dessen Länge 15 Fuss 5 Zoll, die Höhe exclusive des Domes $9\frac{1}{2}$ Zoll, die Rostfläche $79\frac{1}{2}$ Quadratfuss, die Heizfläche des Feuerkastens, der Verbrennungs- und Rauchkammer 347 Quadratfuss, der Röhren 2171 Quadratfuss, die totale Heizfläche 2518 Quadratfuss.

Am 2. September war der Kessel einem hydrostatischen Druck von 60 Pfund per Quadratzoll unterworfen worden, wobei 12 Ankerbarren der Feuerkastendecke rissen.

Nach Erneuerung derselben hielt der Kessel am 4. November einen hydrostatischen Druck von 59 Pfund und später einen Dampfdruck von 45 Pfund per Quadratzoll aus, ohne Schaden zu leiden.

Beim Versuch am 23. November war der Brennstoff Holz und das Wasser im Kessel stand 15 Zoll über der obersten Rohrreihe. Nachdem das Feuer eine stetige Wirkung äusserte, stellte sich der Druck folgendermassen:

12 Uhr	21 Minuten	$29\frac{1}{2}$	Pfund per Quadratzoll	Ueberdruck
12 „	29 „	$44\frac{1}{2}$	„ „	„
12 „	34 „	$53\frac{1}{2}$	„ „	„

Bei 50 Pfund Druck rissen einige Ankerbarren der Feuerkastendecke mit lautem Knall, und bei $53\frac{1}{2}$ Pfund explodirte der Kessel mit fürchterlicher Heftigkeit. Der Dampfdom und ein Theil der nächstliegenden Platten wurden bei 450 Fuss weit geschleudert. Kleinere Stücke wurden noch weiter geworfen. Fast der ganze Kessel wurde in kleinere Theile zerrissen. Beide Röhrenwände wurden von den Röhren weggerissen, und zwar gleichzeitig; die Röhren blieben nämlich auf einem Haufen am Boden liegen, die Bördeln waren abgestreift. Die Stehbolzen in den flachen Wasserräumen waren aus den Platten geschlüpft, ohne dass ihre Gewinde oder die in den Platten, abgestreift worden waren. Die Platten waren zwischen je 4 Bolzen stark ausgebaucht. Der Grund unter und um den Platz, wo der Kessel stand, war mit Wasser gesättigt. Sieben Minuten vor der Explosion zeigte das Wasserstandsglas 15 Zoll Wasser über der obersten Rohrreihe.

Schlussfolgerungen aus diesem Versuche:

1. Ein alter Kessel mit einer grossen Masse Wasser über dem höchsten Puncte seiner Heizfläche kann explodiren mit völliger Zerstörung seiner einzelnen Theile, und Herumwerfen derselben in allen Richtungen derart, dass ein gewöhnliches Gebäude oder ein Schiff einer solchen Gewalt nicht widerstehen könnte.

2. Der Druck für eine so zerstörende Wirkung kann der sehr mässige von $53\frac{1}{2}$ Pfund sein.

3. Bei Holzfeuerung — mit welcher in gleicher Zeit nur eine geringere Wärme erzeugt werden kann als mit Kohlenfeuerung — waren 13 Minuten hinreichend, um den Druck von dem erlaubten von 30 Pfund auf den explodirenden von $53\frac{1}{2}$ Pfund zu bringen. Wenige Minuten Abwesenheit oder Nachlässigkeit des Heizers in Verbindung mit einem überlasteten oder nicht functionirenden Sicherheitsventil können daher genügen, um die heftigste Explosion zu veranlassen.

4. Sowohl um eine Explosion als um deren Wirkungen zu erklären, ist es nicht nöthig, nach Hypothesen von niederem Wasser, enormem Druck, plötzlicher Entwicklung immenser Quantitäten von Dampf, Entwicklung von Electricität etc. zu greifen. Die fürchterlichste Katastrophe kann hervorgebracht werden einfach durch stufenweise Erhöhung des Druckes von gesättigtem Dampf, bis der Kessel nachgibt, wobei dieser Druck, den gewöhnlich bei Kesseln der betreffenden Gattung angewendeten, nicht bedeutend zu überschreiten braucht.

5. Es erfolgt im Momente der Explosion keine plötzliche Verwandlung des Kesselwassers in Dampf. Mit Ausnahme einer geringen Menge, die sich nach Aufhebung des Druckes naturgemäss in Dampf verwandelt, wird das Wasser umhergeworfen, netzt und verbrüht die umgebenden Objecte.

6. Der schwächste Theil der gerissenen Ankerbarren war in ihren Schweissstellen.

7. Die starke Ausdehnung der Kesselplatten nach allen Richtungen in Folge ihrer Ausbauchung zwischen den Stehbolzen war hinreichend, letztere ohne Abstreifung der Gewinde entschlüpfen zu lassen.

The Engineer vom 22. December 1871, Nr. 834.

Recensionen.

Curventafeln zum Traciren von Eisenbahnen, Chausséen etc. mit erläuterndem Texte und Figuren. Für Ingenieure, Geometer, Baumeister, Bauunternehmer und Techniker überhaupt, von Heinrich Hecht, Civil-Ingenieur. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. 1871. 84 S. kl. F.

Die im vorliegenden Werkchen enthaltenen fünf übersichtlich zusammengestellten Tabellen, welchen ein erläuternder Text mit beigesetzten Figuren vorausgeschickt ist, können zum Abstecken von Kreisbögen sowohl mit als ohne Zuhilfenahme eines Winkelinstrumentes gebraucht werden.

Die erste dieser Tabellen dient zur Bestimmung der Grösse der mit der Kette gemessenen Winkel. Aus der zweiten Tabelle können für einen gegebenen Tangentenwinkel zwischen 80 Grad und 180 Grad die entsprechenden Tangentenlängen und Scheitelabstände für jeden beliebigen Bogenhalbmesser auf einfache und schnelle Weise ermittelt werden.

Die Tabelle Nr. 3 dient zur Absteckung der Bögen von den Tangenten aus mittelst Abscissen und Ordinaten für 100 verschiedene, zwischen den Werthen von 8 und 5000 gelegene Curvenhalbmesser.

Die vierte Tabelle enthält alle Materialien zur Absteckung der Curven ohne vorhergehender Winkelbestimmung, während die Tabelle Nr. 5 zum Bogenabstecken mittelst Winkelinstrument zu verwenden ist, wenn die Aufstellung über jeden einzelnen Bogenpunkt erfolgt.

Als Anhang ist über Absteckung von Curven in Tunnels und anderen unterirdischen Bauten in Kürze Erwähnung gethan. G. E.

Tabellen zum Abstecken von Eisenbahn- und Strassencurven mittelst Sehnenwinkel und Sehnenordinaten. Berechnet und herausgegeben von C. M. Gerstenberg, Ingenieur. Leipzig. Verlag von Arthur Felix. 1871.

Dieses kleine, 55 Seiten umfassende Werkchen enthält zum Bogenabstecken 2 Tabellen, wovon die erste für Bogenlängen von 10 bis 1000 und für Radien von 100 bis 10.000 die entsprechenden Werthe sowohl der 60- als 100theiligen Sehnenwinkel angibt. Die zweite Tabelle dient zum Abstecken kleinerer Bogenstücke von der Länge 50, 100, 200 und 400 mittelst Coordinaten, und zwar von der Sehne als Abscisse, für die häufigst vorkommenden Radien von 100 bis 10.000.

G. E.

Neue Theorie des Erddruckes nebst einer Geschichte der Theorie des Erddruckes und der hierüber angestellten Versuche von Dr. E. Winkler. Wien, bei R. v. Waldheim, 1872.

Das neun Bogen starke Werkchen zerfällt in drei Abschnitte. Der I. Abschnitt, welcher eine neue Theorie des Erddruckes gibt, und der III. Abschnitt, welcher die Versuche über den Erddruck bespricht, sind Separatabdrücke aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Jahrgang 1871. Neu hinzugefügt ist der II. Abschnitt, welcher die Geschichte der Theorie des Erddruckes darstellt.

Den später ausgegebenen Exemplaren ist für S. 135 und 136 ein Cartonblatt beigegeben.

Handbuch der landwirthschaftlichen Baukunde von Dr. F. C. Schubert, Baumeister, ordentlicher Lehrer der Baukunde und der mathematischen Wissenschaften an der königlichen landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf-Bonn. Berlin, Verlag von Wiegandt & Hempel.

Das zwanzig Druckbogen umfassende Werk, welches mit seinem diesmaligen Erscheinen bereits die dritte Auflage erlebt, ist mit 300 Holzschnitten ausgestattet, wovon einige in ihrer technischen Ausführung manches zu wünschen übrig lassen. Bei dieser Umarbeitung wurde auf das nun allerseits sich bahnbrechende metrische Maass Rücksicht genommen, und zwar in der Weise, dass die betreffenden Daten zuerst in Metermaass angeführt sind und dann theilweise in das landesübliche Maass umgerechnet, in Klammern beigefügt erscheinen.

Das ganze Werk zerfällt in 3 Theile, und zwar behandelt der 1. Theil Baumaterialien, der 2. Theil die Beschreibung der wichtigsten Bauarbeiten, der 3. Theil Materialbedarf, Kostenbestimmung, Taxation und Verdingung; der 4. Theil Wirthschaftshöfe und landwirthschaftliche Gebäude.

Der 5 Theil: Ziegelbrennerei und Kalkbrennerei, und endlich der 3. Theil: Einfriedungen, Brunnen, Erdbekleidungen, Schleussen und Brücken.

Der 6. Theil enthält sehr schätzenswerthe Daten, die, obzwar blos für locale Verhältnisse geltend, dennoch allgemein brauchbare Anhaltspunkte liefern.

Am reichhaltigsten ist der 4. Theil abgefasst, welcher blos specifisch landwirthschaftliche Bauten behandelt.

Die übrigen Theile sind mehr oder weniger stiefmütterlich bedacht. W. a.

Neue technische Werke.

Mitgetheilt von **Lehmann & Wentzel**, Buchhändler in Wien.

October — December 1871.

Andersohn A. Jahresbericht des Breslauer Hydrauliker-Vereines. 1870/71. Breslau. (90 kr.)

Bestimmungen für die Aufstellung der technischen Vorarbeiten zu Eisenbahnanlagen. Mit zwei kartographischen Beilagen in gr. Folio und Farbendruck. Berlin. (6 fl.)

Blaser Ed., Sappeur-Hauptmann. Die Zerstörungs- und Wiederherstellungsarbeiten von Eisenbahnen. Basel. (50 kr.)

Blätter für Kunstgewerbe. Unter Mitwirkung bewährter Fachmänner, herausgegeben und redigirt von Valentin **Teirich**, Architekt. I. Band. I u. II. Heft. (à 60 kr.)

Bühlmann J. Die Architektur des classischen Alterthums und der Renaissance. I. Abtheilung. Die Säulenordnungen. gr. Fol. In Mappe. (12 fl. 25 kr.)

Campin F. A practical epitome of mechanical engineering. cloth. London. (3 fl. 60 kr.)

Colburn Zerah. Locomotive Engineering and the mechanism of Railways: a treatise on the principles and construction of the Locomotive Engine, Railway Carriages and Railway Plant, with examples. Illustrated by 64 large engravings and 240 woodcuts. 2 vols folio. cloth London. (89 fl. 50 kr.)

Cremer R. Dampfmaschinen und Dampfkessel, deren gesetzwidrige Anlage und Anwendung. Essen. (1 fl. 20 kr.)

Denkschrift über die Wasserversorgung von Darmstadt. Herausgegeben im Auftrage des Magistrates. Darmstadt. (1 fl. 78 kr.)

Dollinger C. Architektonische Reiseskizzen aus Deutschland, Frankreich und Italien. Stuttgart. 2. Heft. (1 fl. 50 kr.)

Formanoir A. de. Des chemins de fer en temps de guerre; avec gravures; 2ème édition revue et augmentée des événements de 1870 et 1871. Brussel. (90 kr.)

Frantz. Uebersicht der Eisenindustrie und des Eisenverkehrs in Deutschland. Leipzig. (30 kr.)

Galina, Ober-Ingenieur. Die Regulirung der Flüsse Böhmens. Mit Beilage: Wasserkarte Böhmens mit dessen Bahnnetz. Bearbeitet vom Landes-Ingenieur Josef **Mayr**. Prag. (2 fl. 50 kr.)

Gerstenberg C. M. Tabellen zum Abstecken- von Eisenbahnen- und Strassen-Curven mittelst Sehnenwinkel und Sehnenordinaten. Leipzig. (60 kr.)

Gerstner Ernst. Grossherzogliches Hof-Wasserwerk in Carlsruhe. gr. Folio in Mappe. Carlsruhe. (21 fl. 30 kr.)

Goschler. Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer. 2ème édition corrigée et augmentée. Tome 1 et 2, service de la voie. Paris. (20 fl. 25 kr.)

Hagen G. Handbuch der Wasserbaukunst. II. Theil: Die Ströme, Uferschälungen, Strombauten und Schiffahrtscanäle. 1. Band mit einem Atlas von 11 Tafeln. Dritte, neu bearbeitete Auflage. Berlin. (7 fl. 20 kr.)

Hauer J, Ritter v. Die Fördermaschinen der Bergwerke. Mit Atlas. Leipzig. (2 fl. 60 kr.)

Heinemann H. Die Hydraulik als exacte Wissenschaft. Hagen. (45 kr.)

Heusinger v. Waldegg Ed. Die Schmiervorrichtungen und Schmiermittel der Eisenbahnwagen. Neue Ausgabe. Wiesbaden. (1 fl. 30 kr.)

Hittenkofer. Holz-Architektur-Ornamente. 1. Liefrg. Lpz. (2 fl. 50 kr.)

Holz F. W. Ziegelstein-Architektur. 2. Sammlung, gebunden. Leipzig. (7 fl. 20 kr.)

Jahrbuch der Erfindungen. Herausgegeben von H. **Hirzel** u. H. **Gretschel**. VII. Jahrgang. Leipzig. (3 fl.)

Joep W. Der Bau der Pumpen und Spritzen. Mit Atlas. Querfolio. Leipzig. (15 fl. 60 kr.)

Kokscharow N. v. Ueber Weissbleierz-Krystalle, vorzüglich aus russischen Fundorten. St. Petersburg. (2 fl. 25 kr.)

Kugler Fr. Handbuch der Kunstgeschichte. 5. Aufl., bearbeitet von W. **Lübke**. 1. u. 2. Liefrg. Stuttgart. (à 2 fl. 25 kr.)

Lauer Johann, k. k. Hauptmann im Geniestabe. Spreng- und Zündversuche mit Dynamit und comprimirter Schiessbaumwolle. Wien. (2 fl. 50 kr.)

Leeds L. W. A treatise on ventilation; comprising seven lectures delivered before the Franklin Institute Philadelphia. 1866—68. New-York. (9 fl.)

Levitus H. Preise für den Maschinenbau. Ein Handbuch für Techniker und Gewerbtreibende, insbesondere behufs Aufstellung von Kostenanschlägen. Berlin. (3 fl. 30 kr.)

Marcard E. Ueber die Canalisirung der Hochmöre im mittleren Emsgebiete. Mit 2 Karten. Osnabrück. (2 fl. 50 kr.)

Nicca R. La Schweizerische Alpenbahn. Nachschrift zum Fusionsproject der Gotthard- mit der Lukmanier-Bahn, Stuttgart. (1 fl. 10 kr.)

— — Fusionsproject der Gotthard- mit der Lukmanier-Bahn. (5 fl. 90 kr)

Nördling W. v. Stimmen über schmalspurige Eisenbahnen. Wien. (1 fl. 80 kr.)

Nordhoff. Vorbilder für das Kunstgewerbe. Sammlung ausgeführter Mobilien für die Kirche und das Haus. 1. Lieferung. Leipzig. (1 fl. 45 kr.)

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Herausgegeben von E. **Heusinger v. Waldegg**. Wiesbaden. gr. F. 9 Bd. 1872. 1 per cplt. (10 fl. 80 kr.)

Organ für den Fortschritt des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Herausgegeben von E. **Heusinger v. Waldegg**. 2. Supplementband. Die neuesten Oberbau-Constructionen der dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen angehörenden Eisenbahnen. 2. Aufl. Wiesbaden. (7 fl. 20 kr.)

— — dasselbe. Nachtrag zur ersten Auflage des 2. Supplementbandes. (4 fl. 32 kr.)

Ornamente aus der Rococo-Zeit zum Handzeichnen und Nachmodelliren. 18 Blatt (Holzschnitzereien, Consolen und Stuckornamente). Heidelberg. (à 1 fl. 15 kr.)

Ortwein A. Deutsche Renaissance. 1. Abtheil. Nürnberg. Hft. 2 u. 3. Leipzig. (à 1 fl. 50 kr.)

Ott K. E. v. Vorträge über Baumechanik, gehalten am deutschen Polytechnikum in Prag. II. Bd. 1. Liefrg. Prag. (2 fl. 40 kr.)

Pauline R. Der Eisenbahn-Oberbau in seiner Durchführung auf den Linien der k. k. priv. Südbahn. 2 verbesserte Aufl. Wien. (5 fl.)

Perrot F. Die Eisenbahnreform. Rostock. (1 fl. 80 kr.)

— — Zur Geschichte des Verkehrswesens. Rostock. (1 fl. 35 kr.)

— — Zeitfragen. Beiträge zur Lösung staats- und volkswirthschaftlicher Fragen der Gegenwart. Rostock. (1 fl. 80 kr.)

Petermann C., Ingenieur. Die Anlagen wasserdichter Dungstätten und Abtrittsgruben. Stuttgart. (30 kr.)

— — Anlage und Ausführung von Brunnen und Wasserleitungen. Stuttgart. (5 fl.)

Reiseskizzen aus Hameln und Umgegend; aufgenommen und autographirt von Studirenden der polytechnischen Schule zu Hannover. Braunschweig (3 fl. 30 kr.)

Reuleaux F. Der Constructeur. Ein Handbuch zum Gebrauche bei Maschinenentwürfen. 3. Auflage. 3. (Schluss-) Lieferung. Braunschweig. (4 fl. 5 kr.)

Rittinger P., Ritter v. Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Maschinen-Bau- und Aufbereitungswesen. Jahrg. 1870. Mit Atlas. Wien. (3 fl.)

Röntgen Robert. Die Grundlehren der mechanischen Wärmetheorie. I. Theil, die mechanische Wärmetheorie, die Beschreibung und Berechnung der Heissluft- und Gasmaschinen. Mit 49 Holzschnitten. Jena. (4 fl. 50 kr.)

Ržiha F. Lehrbuch der gesammten Tunnelbaukunst. 5. Lieferung. 2. Hälfte. Berlin. (3. fl. 60 kr.)

Schindler Carl. Portefeuille für Forstwirthe, Taxatoren, Ingenieure u. s. w. Wien. (3 fl.)

Schmitt E. Der Erdbaubau auf Strassen und Eisenbahnen. 2. Thl. Leipzig. (3 fl.)

Schrader W. Elemente der Mechanik und Maschinenlehre. 1. Theil. 2. Aufl. Halle. (3 fl. 50 kr.)

Studien, architektonische. Herausgegeben vom Architekten-Verein am königl. Polytechnikum in Stuttgart. 2. Jahrg. 1871. I. Heft. Stuttgart. (1 fl. 25 kr.)

Tunner P. v. Russlands Montan-Industrie, insbesondere dessen Eisenwesen. Leipzig. (6 fl. 35 kr.)

Uhland's technische Bibliothek. 8. Bd. Die Bauconstructionslehre. Leipzig. (5 fl. 40 kr.)

Vereinbarungen, technische, des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Eisenbahnen. Redigirt von der technischen Commission des Vereines nach den Beschlüssen der in Hamburg vom 20.—29. Juni 1871 abgehaltenen V. Techniker-Versammlung. Mit 7 Blatt Zeichnungen. Wiesbaden. (90 kr.)

Verzeichniss der wichtigsten geologischen Karten von Central-Europa. Berlin. (20 kr.)

Vorträge über Eisenbahnbau; gehalten an verschiedenen deutschen polytechnischen Schulen; begonnen von Dr. E. **Winkler**. 3. Heft. Schiebebühnen und Drehscheiben von Dr. W. **Fränkel**, Professor der polytechnischen Schule in Dresden. Prag. (3 fl. 20 kr). Dasselbe in Quartformat. (3 fl. 50.)

Wunderley G. Handbuch der Bauconstructionslehre. 1. Bd. Halle. (6 fl. 60 kr.)

Weber H. Der Bau der Locomobilen und transportablen Dampfmaschinen. Mit Atlas in Querfolio. Leipzig (10 fl. 80 kr.)

Weber v., Baron. Our Railway system; viewed in reference to inva-

sion; being a translation of memoir entitled: the training of railways for war in time of peace. With an introduction and notes by Robert Mallet. London. (1 fl. 26 kr.)

Wedding, Dr. H. Grundriss der Eisenhüttenkunde. Mit 205 Holzschnitten und 2 lithographirten Tafeln. Berlin. (5 fl. 40 kr.)

Wilke Carl. Bauholz-Preistabellen. Zum Gebrauche für Bauunternehmer, Verfertiger von Baukostenanschlägen, Zimmerleute, sowie für alle diejenigen, welche Bauhölzer nach ihrem Werthe zu berechnen haben. Leipzig. (1 fl. 80 kr.)

Winkler, Dr. E. Vorträge über Eisenbahnbau. I. Heft. Eisenbahn-Oberbau. Liefrg. 2. Prag. (2 fl. 20 kr.)

— — Vorträge über Brückenbau. II. Heft. 3. Liefrg. Wien. (2 fl. 20 kr.)

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung vom 27. Jänner 1872

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.

Herr Professor Dr. E. Winkler gibt die Erklärung ab, dass er nach der Durchsicht des Manuscriptes von Professor Dr. Schlesinger über die Ausflussgeschwindigkeit des Wassers zur Erkenntniss gekommen sei, den Vortrag Schlesinger's theilweise falsch aufgefasst und demgemäss erwidert zu haben. Weit entfernt, die Ansicht Schlesinger's zu der seinigen zu machen, will er diese Angelegenheit doch nicht mehr vor das Plenum des Vereines bringen, sondern die weitere Discussion dieser Frage in die Vereins-Zeitschrift verlegen.

Der vom Vereins-Vorsteher-Stellvertreter Herrn Ingenieur Fölsch mit reichem Beifalle aufgenommene Vortrag über die Pacific-Bahn von Omaha bis San-Francisco findet sich am Eingange des Heftes.

Protokoll

der Monatsversammlung vom 3. Februar 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.
Anwesend: 245 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 20. Jänner l. J. wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäfts-Bericht (Beilage A) für die Zeit vom 21. Jänner bis 3. Februar l. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

3. Herr Architekt J. Dörfel stellt den Antrag:

„Zum Behufe der Feststellung von Normalien für Bau-„rechnungen sei eine Commission aus Fachmännern zusammen-„zusetzen, welche sich mit der Berathung dieser dringenden An-„gelegenheit zu beschäftigen habe."

Dieser Antrag wird unterstützt und dem Verwaltungsrathe zur Berathung überwiesen.

4. Herr Ober-Inspector A. Köstlin stellt die Anfrage, was von Seite des Verwaltungsrathes über den Comité-Bericht hinsichtlich des Ringofen-Privilegiums verfügt worden sei.

Der Vorsitzende theilt mit, dass der Verwaltungsrath diesen Comité-Bericht einer eingehenden Berathung unterzogen habe und in der nächsten Vereins-Versammlung die entsprechende Vorlage machen werde.

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Versammlung geschlossen wurde.

Geschäftsbericht

Beilage A.

für die Zeit vom 21. Jänner bis 3. Februar 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereines sind aufgenommen worden die Herren:

Blau Jacob, Ingenieur-Assistent der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Burelyn Adolf, Ingenieur-Assistent der priv. Kronprinz-Rudolfsbahn, Hieflau. — Chailly J., Professor und Ingenieur, Wien. — Dollischek Josef, Bildhauer, Wien. — Faller Adolf, Ingenieur der Simmeringer Waggon-Fabrik, Wien. — Fuchs Moriz, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Gerber E., Ingenieur, Wien. — Kerner Emerich, Ingenieur-Adjunct der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Kraus Michael, Civil-Ingenieur, Mähr.-Ostrau. — Kutakowski Stanislaus, Ingenieur-Assistent bei der Bauunternehmung der Rudolfsbahn, Wien. — Pichler Moriz von, Ingenieur der Floridsdorfer Locomotiv-Fabrik, Wien. — Pittel Adolf Baron, Fabriksbesitzer, Wien. — Rickll Paul, Ingenieur der General-Bauunternehmung der ungar. Nordostbahn, Pest. — Schmidhammer Josef, Eisenwerks-Director, Neuberg. — Schwarz Josef, Beamter der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Seeberg Friedrich, Ingenieur, Wien. Tischler Moriz, Ober-Ingenieur der 1. ung.-galiz. Verbindungsbahn, Lupkow. — Unkart Albin, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Wildt Hanns, Ingenieur, Wien. — Zinken Gustav, Architekt, Wien.

b) Aus dem Vereine ist ausgeschieden:

Herr Tietz Carl, Architekt, Wien.

c) Zuwachs der Vereinsbibliothek:

Holzschnittproben von R. von Waldheim, I. Band. — Blätter für Kunstgewerbe, redig. von V. Teirich, Nr. 1, 2. Geschenk des Herrn von Waldheim. — Travellers Guide of the railways etc. in the United States and Canada. 1871. 1. Band. — Ross Browne Resources of the Pacific Slope 1869, 1. Band. — Governments Reports on the Pacific Railroad 1869, 1. Band. — San Francisco Municipal Reports for 1869—1870, 1. Band. — Mining Statistics West of the Rocky Mountains 1870, 1. Band. — Hittel J. S. the Resources of California 1866, 1 Band. — Alta California, Pacific coast et Railroad Guide 1871. — Crofutt's transcontinental Tourist's Guide 1871. — (Die Nr. 3 bis 10 sind Geschenk des Herrn A. Fölsch.)

d) Mittheilungen des Vereins-Vorstehers.

Die in der letzten Monats-Versammlung am 20. v. M. vorgenommene Wahl des Comité's zur Berathung über von Klemensiewicz's Operat über schmalspurige Bahnen und Fairlie's Locomotivsystem hatte folgende Resultate:

Abgegeben wurden 166 Stimmzettel, gewählt wurden die Herren:

Bender, Fink, Fölsch, Köstlin, Marawitz, v. Nördling, Dr. Winkler, und zwar beinahe durchgängig mit absoluter Majorität.

Das Comité hat sich bereits constituirt und seine Arbeiten begonnen.

In der Monats-Versammlung am 2. December 1871 hatte ich die Ehre, Ihnen mitzutheilen,

dass das k. k. Ackerbauministerium um ein Gutachten über die Entwürfe von zwei wasserrechtlichen Verordnungen ersuchte,

und dass Ihr Verwaltungsrath mit dieser Aufgabe ein Comité betraute, welches aus den Herren:

von Altvater, Dr. Herr, Junker, von Podhagsky, von Rittinger, Stach und Wex zusammengesetzt wurde.

Dieses Comité hat seine nicht leichte Aufgabe bereits gelöst, und das Gutachten desselben ist von Seite Ihres Verwaltungsrathes dem k. k. Ackerbauministerium übersendet worden.

Zu einer öffentlichen Mittheilung erscheint dieses Gutachten nach der übereinstimmenden Ansicht des Comité's sowie Ihres Verwaltungsrathes nicht geeignet; doch steht die Einsicht desselben in unserer Kanzlei jedem der Herren Vereinsmitglieder offen.

Ich erlaube mir noch beizufügen, dass von den erwählten Comité-Mitgliedern Herr Junker durch Berufsgeschäfte verhindert war, an den Berathungen Theil zu nehmen, dagegen Herr Ingenieur S. Rauenitz auf Einladung des Comité's die Güte hatte, bei den Arbeiten desselben mitzuwirken.

Die Subscriptionen zum Garantie-Fonde für die Wiener Weltausstellung, welche durch die gemeinschaftlichen Bemühungen des n.-ö. Gewerbe-Vereines und des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines erzielt wurden, sind bisher bei dem n.-ö. Gewerbe-Verein aufbewahrt worden.

Nachdem diese Subscription längst geschlossen ist, musste die Frage zur Verhandlung kommen, wem diese Garantie-Zeichnungen zu übergeben sein werden.

Ihr Verwaltungsrath hat nun die Vertreter unseres Vereines bei dem gemeinschaftlichen Weltausstellungs-Comité ermächtiget, die Garan-

tis-Zeichnungen an die hohe Staatsverwaltung oder auf besondere Weisung derselben an die General-Direction der Weltausstellung zu übergeben, jedenfalls mit dem Vorbehalte, dass im Uebergabs-Protokolle ausdrücklich constatirt werde, dass die Garanten nur so weit in Anspruch genommen werden können, als dies in den von Ihnen unterfertigten Garantie-Erklärungen begründet ist.

Herr Professor Edmund Stix, welcher die Redaction unserer Vereinszeitschrift seit October 1870 mit hingebendem Eifer und bestem Erfolge besorgte, hat sich in Folge veränderter Berufsgeschäfte veranlasst gefunden, die Redaction zurückzulegen.

Ihr Verwaltungsrath hat auf Antrag des Redactions-Comité's die Redaction unserer Zeitschrift dem Herrn Professor Wilhelm Tinter übertragen, von dessen Fachkenntniss und Eifer für unsere Vereinsinteressen wir einen befriedigenden Fortgang der Zeitschrift mit Zuversicht erwarten können.

Ich kann diese Mittheilung nicht schliessen, ohne dem Herrn E. Stix für seine umsichtige und erfolgreiche Führung der Redaction öffentlich den Dank des Vereines auszusprechen.

Ihr Verwaltungsrath hat so wie jährlich um diese Zeit, das Verzeichniss der Vereinsmitglieder neu in Druck legen lassen, und dasselbe wird nebst der neuen Geschäfts-Ordnung morgen oder übermorgen an sämmtliche Herren Vereinsmitglieder versendet werden.

Aus dem Mitglieder-Verzeichnisse werden Sie mit Befriedigung ersehen, dass unser Verein am 17. Jänner l. J. bereits 1483 Mitglieder zählte.

Da seither während des Druckes des Verzeichnisses 20 neue Mitglieder aufgenommen worden sind, so hat die Zahl der Vereinsmitglieder heute die Ziffer von 1503 erreicht.

Nach der Kenntnissnahme des Geschäftsberichtes hält Herr Inspector Hohenegger den Vortrag: „Ueber Verbesserungen der Kreuzungen und Weichen." In einem der nächsten Hefte soll dieser Gegenstand ausführlich mitgetheilt werden.

Protokoll

der Monatsversammlung vom 10. Februar 1872.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Friedr. Schmidt.
Anwesend: 241 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 3. Februar l. J. wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht (Beilage *A*) für die Zeit vom 4. bis 10. Februar l. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

3. Der Vorsitzende eröffnet, dass der Verwaltungsrath beschlossen habe, den in der vorhergehenden Monatsversammlung eingebrachten Antrag des Herrn J. Dörfel dem Vereine mit der Einladung vorzulegen, zur Feststellung von Normalien für Baurechnungen ein Comité zu erwählen, dass übrigens der Antragsteller eingeladen worden sei, dem Comité ein Gerippe der festzusetzenden Normalien als Substrat der weiteren Arbeiten vorzulegen.

Für das Comité werden von Seite des Verwaltungsrathes vorgeschlagen die Herren: Dörfel, Hajek, Hopp, Smatosch und Stattler. Die Versammlung genehmiget das Comité in der bezeichneten Zusammensetzung.

4. Der Vorsitzende theilt mit, dass die diesjährige ordentliche Generalversammlung auf den 24. Februar 1872 festgesetzt sei, und dass der Verwaltungsrath für diese Generalversammlung folgende Abänderungen der Vereins-Statuten anmeldet:

a) Mit Rücksicht auf die bedeutende Zunahme der Vereinsgeschäfte sollen künftig zwei Vorsteher-Stellvertreter gewählt werden.

Hiernach ist in den bestehenden Vereins-Statuten in §. 14 anstatt „Vereins-Vorsteher, dessen Stellvertreter, dem letztabgetretenen Vereins-Vorsteher, dem letztabgetretenen Vorsteher-Stellvertreter" . . . zu setzen:

„— — — Vereins-Vorsteher, zwei Stellvertretern desselben, dem
„letztabgetretenen Vereinsvorsteher, den letztabgetretenen
„Vorsteher-Stellvertretern — — —"

in §. 15, Absatz 1, anstatt „der Vorsteher-Stellvertreter" zu setzen:

„— — — die zwei Vorsteher-Stellvertreter — — —"

in §. 15, Absatz 3, anstatt „Vorsteher Stellvertreter" zu setzen:

„— — — die zwei Vorsteher-Stellvertreter — — —"

in §. 21 anstatt „der Verwaltungsrath und beziehungsweise der Vorsteher des Vereins oder in dessen Verhinderung der Vorsteher-Stellvertreter; letztere . . . zu setzen:

„der Verwaltungsrath und in dessen Namen der Vereins-Vor-
„steher, oder in dessen Verhinderung ein Vorsteher-Stell-
„vertreter; der Vereins-Vorsteher, beziehungsweise die Vor-
„steher-Stellvertreter" — — —

b) Zur Giltigkeit eines Beschlusses ist gegenwärtig für General- wie für Monatsversammlungen die Anwesenheit einer Anzahl von Mitgliedern erforderlich, welche dem fünften Theile der in Wien wohnenden Mitglieder gleichkommt, es mögen diese anwesenden Mitglieder in Wien oder in den Kronländern ihren Wohnsitz haben. (Statuten §. 13.)

Bei der bedeutenden Zunahme der Mitgliederzahl wird es immer schwieriger, diese bedeutende Anzahl von Mitgliedern (gegenwärtig nahe 300 Mitglieder) an jedem für eine Monatsversammlung bestimmten Tage zu versammeln; mit Rücksicht auf den beschränkten Wirkungskreis der Monatsversammlungen erscheint es aber auch nicht nothwendig, zur Beschlussfähigkeit derselben eine eben so grosse Anzahl von Mitgliedern, wie für eine Generalversammlung zu fordern.

Der Verwaltungsrath stellt daher den Antrag, dass zur Beschlussfähigkeit einer Monatsversammlung nur die Anwesenheit von 150 Mitgliedern, zur Beschlussfähigkeit einer Generalversammlung aber die Anwesenheit von 200 Mitgliedern als nothwendig bezeichnet werden soll.

Hiernach hätte §. 13, Absatz 5 der Statuten zu lauten:

„Zur Giltigkeit eines Beschlusses ist für Generalversammlungen
„die Anwesenheit von zweihundert, für Monatsversamm-
„lungen die Anwesenheit von einhundertfünfzig wirkli-
„chen Mitgliedern nothwendig."

c) Nach §. 6 der bestehenden Statuten können als wirkliche Mitglieder nur Männer aufgenommen werden,

„welche sich mit den im §. 2 aufgeführten Fächern befassen,
„oder überhaupt an der Förderung des Vereinszweckes
„sich betheiligen wollen, und im österreichischen
„Kaiserstaate ihren Aufenthalt haben."

Ihr Verwaltungsrath ist der Ansicht, dass die letzterwähnte Bedingung, dass die wirklichen Mitglieder des Vereines nur in der österreichischen Monarchie ihren Wohnsitz haben dürfen, eine unnöthige Beschränkung enthalte, und beantragt daher in §. 6, Absatz 2, den Satz:

„und im österreichischen Kaiserstaate ihren Aufenthalt haben",

einfach wegzulassen.

d) Vermöge §. 7 der bestehenden Statuten werden jedem Vereinsmitgliede die Zeitschrift, „so wie die anderen Schriften, welche der Verein drucken lässt", vom Tage seiner Aufnahme an unentgeldlich und spesenfrei zugestellt.

Unter diesen „anderen Schriften" sind niemals andere verstanden worden, als die, welche die Vereinsangelegenheiten betreffen und auch seit jeher unentgeltlich den Mitgliedern zugestellt worden sind, als: Statuten, Geschäftsordnung, Mitglieder-Verzeichniss und Bibliotheks-Catalog.

Da jedoch der Fall sehr wohl denkbar ist, dass der Verein geneigt wäre, die Drucklegung auch anderer Schriften zu veranlassen, ohne in der Lage zu sein, dieselben auch unentgeltlich an alle seine Mitglieder abzugeben, so beantragt Ihr Verwaltungsrath, die erwähnte Stelle der Statuten genauer zu stylisiren, so zwar, dass sie lauten soll:

„so wie die anderen Schriften, welche der Verein für seine
Mitglieder drucken lässt."

e) In §. 19 der bestehenden Statuten bestimmt der 2. Absatz hinsichtlich der Beschlüsse der Generalversammlung auf Abänderung der Statuten:

„Ein solcher Beschluss tritt jedoch erst in Wirksamkeit, wenn „demselben die allerhöchste Genehmigung zu Theil ge„worden ist."

Diese Bestimmung entsprach dem früheren Vereinsgesetze, nach welchem Vereins-Statuten, so wie auch Abänderungen derselben nur nach erfolgter allerhöchster Genehmigung in Wirksamkeit treten durften.

Nachdem das gegenwärtig bestehende Vereinsgesetz diese Beschränkung nicht mehr enthält, so beantragt Ihr Verwaltungsrath auch den oben angeführten 2. Absatz des §. 19 wegzulassen. — Diese Anträge werden ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

5. Der Vorsitzende gibt bekannt, dass in der ordentlichen Generalversammlung statutengemäss neu zu wählen sein werden:

der Vereins-Vorsteher,

zwei Vorsteher-Stellvertreter (unter der Voraussetzung, dass der diesbezügliche Antrag auf Abänderung genehmigt worden sein wird),

der Cassa-Verwalter,

sechs Verwaltungsräthe mit zweijähriger Functionsdauer,

ein Verwaltungsrath mit einjähriger Functionsdauer, endlich

auch die 32 Mitglieder des Schiedsgerichtes.

Der Vorsitzende theilt mit, dass am 15. Februar l. J. eine Wahlversammlung stattfinden werde, zu deren Eröffnung der Verwaltungsrath Herrn Inspector M. Morawitz delegirt hat.

Diese Mittheilungen werden ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

6. Herr Civil-Ingenieur Fr. Stach erstattet im Namen des mit der Prüfung des Ringofen-Privilegiums betrauten Comité's Bericht und beantragt:

1. dass der Verein an das h. Handelsministerium eine Eingabe (Beilage *B*) richte, in welcher die Ungesetzlichkeit des bestehenden Privilegiums nachgewiesen und um Aufhebung desselben gebeten wird;
2. dass diese Eingabe Sr. Excellenz dem Herrn Minister durch eine besondere Deputation des Vereines überreicht werde;
3. dass der Gewerbeverein, die Handels- und Gewerbekammer, der Gemeinderath und die Weltausstellungs-Commission eingeladen werden sollen, sich der Eingabe an das Handelsministerium anzuschliessen. Nachdem der Herr Berichterstatter die bezeichnete Eingabe (Beilage *B.*) verlesen hatte, wurden die gestellten Anträge beinahe einstimmig genehmigt, und als Mitglieder der Deputation die Herren Fr. Schmidt, Stach u. A. Prokop erwählt.

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Versammlung beschlossen wurde.

Nach Erledigung der geschäftlichen Mittheilungen macht der Fabrikant Herr K. Giani einige erläuternde Bemerkungen über die im Vereinslocale ausgestellten Erzeugnisse seiner Kunststickerei, hiebei die sorgfältige und stylgerechte Durchführung, die strenge Wahl der Farben bei seinen Fabricaten besonders betonend.

Hierauf hält der Herr Ingenieur Bachmayr einen Vortrag: „Ueber die unterseeischen Sprengungen im Hafen von New-York." Da der Herr Vortragende uns das Manuscript hierüber für die Veröffentlichung zur Verfügung stellen will, so bringen wir diesen Vortrag in einem der nächsten Hefte.

Geschäftsbericht

Beilage *A.*

für die Zeit vom 4. bis 10. Februar 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereines sind aufgenommen worden, die Herren:

Hemrich Franz, Ingenieur der General-Bauunternehmung Gebr. Ponhraz, Launach. — Lippert Paul, Ingenieur der Brigittenauer Maschinenfabrik, Wien. — Olcownik Heinrich, Ingenieur, Wien. — Schenk Adolf, commercieller Inspector der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Wanick Leopold, Architekt und Inspector der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft, Ober-Laa.

b) Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Grobben Franz, Ingenieur und Strecken-Chef der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Prag, gestorben. — Kraus Ignaz, k. ung. Trigonometer-Adjunct, Ofen.

Hohes k. k. Handels-Ministerium!

Beilage *B.*

Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat in seiner Versammlung am 10. Februar 1872 beschlossen, zur Wahrung des Rechtes und zum Schutze der technischen und volkswirthschaftlichen Interessen gegen das laut Ministerial-Erlass ddto. 17. April 1858, Z. 7203/782 an Fr. Hoffmann ertheilte, im Jahre 1860 erloschene, jedoch im Jahre 1868 gesetzwidrig rehabilitirte Privilegium der Ringöfen zum Brennen von Ziegeln, Terracotten und Kalk — seine Stimme zu erheben.

Die grossartige, fast beispiellose Bauthätigkeit, welche sich unter dem Schutze freier, volkswirthschaftlicher Institutionen in Oesterreich und insbesondere in Wien entwickelt hat, sie ist durch die concurrirenden Bauten der Wasserleitung, der Donau-Regulirung und der Weltausstellung zu solchen Dimensionen herangewachsen, dass die Erzeugung der erforderlichen Ziegelmassen, selbst bei der freiesten Concurrenz dieses Industriezweiges, fast unerschwinglich erscheint.

Diese Thatsache berührt nicht blos jeden Bautechniker auf's Empfindlichste, sondern sie muss auch, im Hinblicke auf die grosse Noth an Wohnungen, als tief einschneidend in die Interessen aller Bewohner Wiens angesehen werden. Dem gegenüber musste das in Rede stehende Privilegium, durch welches die schon envorgekannten und in der Ausbildung begriffenen Principien für eine continuirliche Ziegelfabrication im grossen Massstabe zu Gunsten eines Monopols förmlich mit Beschlag belegt wurden, das Interesse der technischen Kreise und gewiss auch die prüfenden Blicke eines h. Ministeriums auf sich ziehen, selbst wenn jenes zu Recht bestände.

Wenn das nun, wie nachweisbar, nicht einmal der Fall ist, so ist es dringendes Gebot, gegen ein derart gemeinschädliches Privilegium energisch in die Schranken zu treten.

Dass der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein dieser in seinen Statuten begründeten Pflicht nicht schon früher entsprochen hat, begründet der ihm wohlbekannte Umstand, dass bereits verschiedene, durch das fragliche Privilegium geschädigte Privatpersonen zu dem gleichen Zwecke den Rechtsweg betreten haben, und weil man erwarten konnte, dieses werde schon allein genügen, an massgebender Stelle die Beseitigung des durch das Gesetz selbst hinfällig gewordenen Privilegiums zu erwirken.

Nachdem jedoch bis heute die Erfolglosigkeit aller dieser Anstrengungen voraussetzen lässt, dass von Seite Derer, welche bisher um die behördliche Bestätigung der Nichtigkeit jenes Privilegiums angesucht haben, die Gründe, aus welchen die Nichtigkeitserklärung gesetzlich sich von selbst ergibt, nicht hinreichend präcisirt wurden, so ist dringende Veranlassung vorhanden, die Aufmerksamkeit des hohen k. k. Handelsministeriums auf nachstehende, Puncte zu lenken.

1. Das Privilegium vom 17. April 1858, Z. 7203/782 wurde zunächst auf ein Jahr, d. i. bis zum 17. April 1859, verliehen, und dann über Ansuchen des Privilegiums-Inhabers auf ein weiteres Jahr, d. i. bis zum 18. April 1860, verlängert.

Dieses a. h. Privilegium wurde ausdrücklich nur „unter den in dem kaiserl. Patente vom 15. August 1852 enthaltenen Bedingungen und namentlich auch unter der verliehen, dass (Siebentens) mit dem Ablaufe der gesetzmässigen Privilegiumszeit die Benützung der privilegirten Erfindung Jedermann frei sein soll."

2. Um über den 18. April 1860 verlängert werden zu können, hätte im Sinne des §. 27, Priv.-Ges. und des §. 31, 3, Vollz.-Vorsch. vor Erlöschung des Privilegiums, d. i. vor dem 18. April 1860 um weitere Verlängerung angesucht werden müssen.

3. Es ist jedoch um eine derlei Verlängerung innerhalb des gesetzlichen Termines nicht eingeschritten worden, — und nachdem gemäss §. 31, Abs. 3 der Vollzugs-Vorschrift zum Privileg.-Patent jedes späterhin nach dem Erlöschungstage, d. i. nach dem 18. April 1860 überreichte Verlängerungsgesuch nicht als rechtzeitig überreicht betrachtet werden konnte und auch im Falle der Ueberreichung hätte zurückgewiesen werden müssen, weil durch den vollständigen Ablauf der ursprünglichen und sohin der bis 18. April 1860 verlängerten Privilegiumsdauer das Privilegium erloschen und dadurch der Gegenstand desselben bereits Gemeingut für Alle ge-

worden ist, so hat das Privilegium vom 17. April 1858, Z. 7203/782 im Sinne des §. 22, 2, lit. b, seine Giltigkeit durch Erlöschung verloren.

4. Abgesehen davon, dass das in Rede stehende Privilegium durch Zeitablauf erloschen ist, wurde es überdies unterm 10. April 1860, Z. 10.956, wegen Nichtausübung für erloschen erklärt und die Privilegiums-Urkunde zur Cassirung übernommen.

Die Möglichkeit der Reactivirung eines einmal gesetzlich erloschenen oder durch behördliche Vorschrift für erloschen erklärten Privilegiums ist durch das kaiserl. Patent vom 15. August 1852 ausgeschlossen.

5. Nichtsdestoweniger wurde, u. zw. mit hohem Erlasse vom 23. April 1868, Z. 6149, d. i. nach Ablauf von mehr als acht Jahren seit Erlöschung des Privilegiums durch Ablauf der Privilegiumsdauer über Einschreiten des ehemaligen Eigenthümers des Privilegiums die bezogene, während der ursprünglichen Privilegiumsdauer verfügte Erlöschungserklärung, Z. 10.956 „wegen Nichtausübung des Privilegiums“ aufgehoben, und das nicht blos durch behördliche Verfügung, sondern insbesondere auch im Grunde des Gesetzes durch Zeitablauf ungiltig und Gemeingut gewordene Privilegium vom 17. April 1858, Z. 7203/782 wieder in Kraft gesetzt, und bis zum 15. Jahre, d. i. bis zum 17. April 1873 verlängert, als ob dieses Privilegium seine ursprüngliche Giltigkeit durch Erlöschung wegen Zeitablauf nie verloren gehabt hätte. Es geschah dies deshalb, weil angeblich nachgewiesen worden ist, dass der Privilegiumsinhaber vor dem 10. April 1860, d. i. dem Tage, an welchem das Privilegium vom 17. April 1858, Z. 7203/782, ämtlich wegen Nichtausübung innerhalb der sub Z. 7227/943, ddto. 18. April 1859, bewilligten Ausübungsfrist von sechs Monaten den privilegirten Gegenstand in Ausübung gebracht habe.

Ungeachtet dieser Nachweis nicht innerhalb des durch Ministerial-Erlass vom 10. April 1859, Z. 7827/943 gestellten Termines beigebracht wurde, und schon deshalb die nachträgliche Lieferung eines solchen Nachweises einer Berücksichtigung nicht hätte unterzogen werden sollen, so wurde bei der Wiederinkraftsetzung des Privilegiums auch vollständig übersehen, dass dasselbe nicht blos auf Grund des ämtlichen Erlasses vom 10. April 1860, Z. 10.950/1031, sondern vornehmlich im Grunde der bereits bezogenen gesetzlichen Bestimmungen

durch Erlöschung

seine Giltigkeit verloren hat, und dass ein auf Grund des Privileg.-Gesetzes erloschenes Privilegium nie wieder in Kraft gesetzt werden kann.

6. Der Erlass des hohen k. k. Handelsministeriums vom 23. April 1868, Z. 6149, steht demnach in offenbarem Widerspruche mit dem Gesetze, indem vermöge dieses Erlasses ein durch Erlöschen ungiltig gewordenes Privilegium wieder in Kraft erklärt wurde aus Gründen, welche die Erlöschung durch Zeitablauf nimmermehr beseitigen können, wie überhaupt nach dem Wortlaute und Geiste des Gesetzes eine Sanirung dieses Erlöschungsgrundes nicht gedacht werden kann.

7. Diese gesetzwidrige Reactivirung eines erloschenen Privilegiums begründet aber auch noch deshalb eine Nullität, weil vermöge derselben gleichzeitig die Beschränkung ausgedrückt wurde, dass die hierdurch dem Privilegirten wieder eingeräumten Rechte gegen alle jene Personen unwirksam sein sollen, welche den Gegenstand des Privilegiums bisher, i. e. bis zum 23. April 1868 ausgeübt haben.

Dadurch wird einerseits das bereits erloschene Privilegium wieder in Kraft gesetzt und andererseits in der unabweislichen Anerkennung, dass es volle acht Jahre hindurch Gemeingut war, auch zu Gunsten derjenigen Personen geschützt, welche dasselbe inzwischen während der Zeit seit Erlöschung bis zur Reactivirung des Privilegiums benützt haben.

Diese Art der Einschränkung, rücksichtlich Erweiterung des Privilegiumschutzes, für welche im Privilegiums-Gesetze keinerlei Anhaltspuncte gefunden werden können, macht den dieselbe ausdrückenden Act selbst wieder ungiltig.

Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein kann nicht umhin, noch für einen Umstand die hochgeneigte Würdigung des hohen k. k. Handelsministeriums zu erbitten, d. i. für die Nothwendigkeit einer möglichst beschleunigten Erledigung der in Rede stehenden Angelegenheit. Die bisher in dieser Richtung eingeleiteten Schritte haben, trotzdem seit ihrer Einleitung geraume Zeit verstrichen ist, keinerlei bestimmte Erledigung gefunden, wiewohl gerade jetzt und in der nächsten Zeit ein weiteres Hinausschleppen der Frage von eingreifendster Bedeutung ist und zu befürchten steht, dass bei ähnlich fortgesetzter Behandlung des Gegenstandes die Wiederherstellung des gesetzlichen Zustandes in Bezug auf das Hoffmann'sche Privilegium mit dessen behördlich normirtem Ablaufstermine zusammenfallen dürfte.

Im Hinblicke auf die vorangeführten Gründe stellt der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein die ergebenste Bitte:

„Das hohe k. k. Ministerium geruhe die Aufhebung der dem Gesetze zuwiderlaufenden Reactivirung des im Jahre 1860 durch Zeitablauf erloschenen, in Rede stehenden Privilegiums, nämlich des Ministerial-Erlasses vom 23. April 1868, Z. 6149, zu verfügen.“

Wien, am 10. Februar 1872.

Der Vereins-Vorsteher.

Berichtigungen.

Heft I, Seite 2, Spalte links, Zeile 24 von unten: lies Henrici statt Henrise.
„ I „ 2 „ „ „ 22 „ „ „ Rittinger statt Rittiger.
„ I „ 10 „ rechts, „ 31 „ „ „ war statt waren.

Theorie der continuirlichen Träger.

Von
Dr. E. Winkler,
Professor am Polytechnikum in Wien.

(Schluss.)

§. 13. Totale gleichmässige Belastung. 1. Wenn ein Feld mit einer gleichmässig vertheilten Last q pro Längeneinheit total belastet ist, so ist die einfache Momentenfläche ein Parabelabschnitt, dessen verticale Schwerachse die Spannweite halbirt (Fig. 12). Die grösste Höhe desselben ist $\frac{1}{8} q l^2$, mithin der Flächeninhalt $\mathfrak{M} l = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{8} q l^2 . l = \frac{1}{12} q l^3$, oder

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{12} q l^2.$$

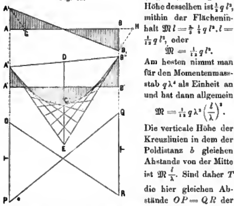


Fig. 12.

Am besten nimmt man für den Momentenmassstab $q \lambda^2$ als Einheit an und hat dann allgemein

$$\mathfrak{M} = \frac{1}{12} q \lambda^2 \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2.$$

Die verticale Höhe der Kreuzlinien in dem der Poldistanz b gleichen Abstande von der Mitte ist $\mathfrak{M} \frac{l}{\lambda}$. Sind daher T die hier gleichen Abstände $OP = QR$ der Kreuzlinien in den Pfeilerverticalen, so verhält sich, wenn man die Poldistanz $b = \frac{1}{6} \lambda$ wählt, $T : \mathfrak{M} \frac{l}{\lambda} = \frac{1}{2} l : \frac{1}{6} \lambda$, mithin $T = 3 \mathfrak{M} \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2$, das ist

$$T = \frac{1}{4} q \lambda^2 \left(\frac{l}{\lambda}\right)^4.$$

2. Momente. Sind die Normalmomente $A' A''$ und $B' B''$ construirt, so erhält man die Endtangenten der ersten Seilcurve, indem man die Gerade $A'' B''$ zieht, durch die Mitte D derselben eine Verticale legt und auf derselben die Länge $D E = 2 . \frac{1}{8} q l^2 = \frac{1}{4} q l^2 = \frac{1}{4} q \lambda^2 . \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2$ anfträgt; die Geraden $A'' E$ und $B'' E$ sind alsdann die Endtangenten. Mit Hilfe derselben lässt sich die Parabel leicht construiren.

3. Transversalkräfte. Zieht man im ersten Kräftepolygone Strahlen zu den Endtangenten und zur Schlusslinie, so sind die Abschnitte auf der Kraftlinie die Transversalkräfte Q', Q'' an den Enden des Feldes. Statt dessen kann man aber auch auf der Fläche, von welcher aus die Transversalkräfte als Ordinaten aufgetragen werden sollen, von den Stützen A und B aus nach derselben Seite die der Poldistanz a gleichen Strecken AG und BH auftragen (falls diese Achse und die Schlusslinie horizontal angenommen werden) und durch G und H Parallelen zu den Endtangenten $A'' E$ und $B'' E$ ziehen; dieselben schneiden auf den Pfeilerverticalen die Transversalkräfte $A A_1 = Q'$, $B B_1 = Q''$ ab. Die Gerade $A_1 B_1$ entspricht alsdann den Transversalkräften an beliebigen Querschnitten.

Ist die die Momenteneinheit $q \lambda^2$ darstellende Linie $= m$, die die Krafteinheit $q \lambda$ darstellende Linie $= n$, so muss die erste Poldistanz $a = \frac{q \lambda}{q \lambda^2} \lambda = \frac{n}{m} \lambda$ gewählt werden.

Hiernach ist es nun leicht, nach der in §. 12 gezeigten allgemeinen Construction die Transversalkräfte und Momente in Folge des Eigengewichtes zu bestimmen. Ein Beispiel ist auf Tafel A durchgeführt.

§. 14. Partielle gleichmässige Belastung. 1. Wenn nur ein Theil des Trägers von einem Ende B (Fig. 13) aus belastet ist, so besteht die einfache Momentenfläche aus einem Dreiecke ABC und aus einem Parabelabschnitte CEB.

Entspricht im ersten Kraftpolygone $B' D'$ der totalen Belastung des Feldes, so theilt der Strahl $O A'$, welcher der Endtangente AG der Seilcurve parallel ist, $B' D'$ in demselben Verhältnisse, als die Spannweite durch das Ende der Belastung getheilt wird, oder es verhält sich, wenn wir die Länge $B_0 C_0$ der Belastung mit ξ_1 bezeichnen, $B' A' : B' D' = \xi_1 : l$. Der Durchschnittspunct G beider Endtangenten liegt ausserdem in einer Verticalen GH, welche BF halbirt.

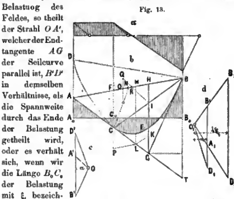


Fig. 13.

Da $\triangle GBF \backsim \triangle OA'B'$ ist, so verhält sich $BT : B'A' = \frac{1}{2} \xi_1 : a$, oder, weil bei der Last p pro Längeneinheit $B' D' = p l$, $B' A' = p \xi_1 = p l \frac{\xi_1}{l}$ ist, $BT : p l \frac{\xi_1}{l} = \frac{1}{2} \xi_1 : a$, oder

$$BT = p l \frac{\xi_1}{l} \frac{\xi_1}{2a}.$$

Hiernach ist es leicht, die Länge von BT zu construiren, wie in Fig. 13 d gezeigt ist, worin $B_1 D_1 = p l$, $A_1 B_1 = \frac{\xi_1}{l} B_1 D_1$, $D_2 B_2 = BT$ ist. Ist in dieser Weise die Länge von BT construirt, so kann man, wenn die Puncte A und B gegeben sind, leicht die Endtangenten und hiernach die erste Seilcurve selbst construiren.

2. Macht man $GK = \frac{1}{3} GJ$, so ist $\triangle CKB$ gleich der Parabelfläche CEB. Zieht man daher durch K eine Parallele zu CB, welche CG in L schneidet, und durch L bis zum Durchschnitte mit AB die Verticale LM, so ist $\triangle ALB$ gleich der ganzen einfachen Momentenfläche, die letztere also der Höhe LM proportional, oder bestimmter $\mathfrak{M} l = \frac{1}{2} l . LM$ oder $\mathfrak{M} = \frac{1}{2} LM$. Es lässt sich leicht nach-

weisen, dass $FM = \frac{1}{2} FB$ ist, so dass sich die Höhe LM leicht direct zeichnen lässt.

3. Der Punct N sei die Mitte von AB; macht man $NO = \frac{1}{3} NF$, so liegt der Schwerpunct des Dreieckes ACB in der durch O gehenden Verticalen, während der Schwerpunct des Parabelabschnittes CEB in der Verticalen HG liegt. Zieht man durch L eine Parallele zu AB, welche die durch C gehende Verticale in P schneidet, so verhalten sich beide Flächen wie $FC : CP$. Macht man in der durch O gehenden Verticalen $OQ = \frac{1}{2} CP$, so verhält sich, da $JH = \frac{1}{2} CF$ ist, $JH : OQ = FC : CP$; der Durchschnittspunct R der Geraden QJ mit AB muss daher in der Schwerachse der einfachen Momentenfläche liegen.

Hiernach würde nun die Construction der Kreuzlinien leicht ausführbar sein.

4. Für die Anwendung erscheint es am bequemsten, den Abstand T', T'' der Kreuzlinien in den Pfeilerverticalen für die Belastung verschiedener Theile der ganzen Oeffnung ein- für allemal zu construiren oder zu berechnen. Die bezüglichen Formeln lassen sich leicht direct oder aus der gezeigten Construction ableiten. Ist der erste Theil der Oeffnung auf die Länge ξ_1 belastet und der Abstand des Endes der Belastung von der linken Stütze $= \xi$, also $\xi + \xi_1 = l$, so ergibt sich bei der Last p pro Längeneinheit, und wenn die zweite Poldistanz $b = \frac{1}{4}\lambda$ gewählt wird,

$$\left\{\begin{aligned} T' &= \tfrac{1}{4} p \lambda^2 \left(1 - \frac{\xi^2}{l^2}\right)^2 \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2 = \tfrac{1}{4} p \lambda^2 \left(\frac{\xi_1}{l}\right)^2 \left(1 + \frac{\xi}{l}\right)^2 \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2 \\ &= n' p \lambda^2 \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2 \\ T'' &= \tfrac{1}{4} p \lambda^2 \left(\frac{\xi_1}{l}\right)^2 \left[2 - \left(\frac{\xi_1}{l}\right)^2\right] \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2 = n'' p \lambda^2 \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2. \end{aligned}\right.$$

Hiernach sind folgende Tabellen für n' und n'' berechnet:

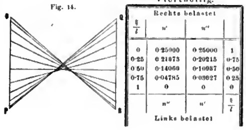
Zehntheilig.

Rechts belastet				Rechts belastet			
$\frac{\xi}{l}$	n'	n''		$\frac{\xi}{l}$	n'	n''	
0	0·25000	0·25000	1	0·6	0·10290	0·07350	0·4
0·1	0·24503	0·24097	0·9	0·7	0·06502	0·04298	0·3
0·2	0·23040	0·21760	0·8	0·8	0·03240	0·01960	0·2
0·3	0·20702	0·18198	0·7	0·9	0·00903	0·00197	0·1
0·4	0·17840	0·14760	0·6	1	0	0	0
0·5	0·14063	0·10937	0·5				
	n''	n'	$\frac{\xi}{l}$		n''	n'	$\frac{\xi}{l}$
Linkes belastet				Links belastet			

Viertheilig.

Rechts belastet			
$\frac{\xi}{l}$	n'	n''	
0	0·25000	0·25000	1
0·25	0·21973	0·20215	0·75
0·50	0·14060	0·10937	0·50
0·75	0·04785	0·03027	0·25
1	0	0	0
	n''	n'	$\frac{\xi}{l}$
Links belastet			

Fig. 14.

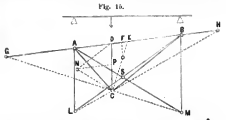


Die Werthe von n' oder n'' für dasselbe $\frac{\xi}{l}$, aber für linke und rechte Belastung, müssen sich zu dem n' oder n'' für totale Belastung, d. i. zu 0·25 ergänzen. Da offenbar n' für rechte Belastung für $\frac{\xi}{l}$ gleich n'' für linke Belastung für $1 - \frac{\xi}{l}$ ist, so müssen sich auch n' und n'' für dieselbe Belastungsweise aber für $\frac{\xi}{l}$ und $1 - \frac{\xi}{l}$ zu 0·25 ergänzen. Hiernach ergeben sich die Theile, welche die Kreuzlinien auf beiden Pfeilerverticalen abschneiden, gleich gross (Figur 14), falls man für alle Lagen der Last die eine Kreuzlinie (in Fig. 14 OR für rechte Belastung, PQ für linke Belastung) beibehält.

Eine ausführlichere Tabelle gibt Lippich.

§. 15. Belastung durch eine Einzellast. Die einfache Momentenfläche wird hier ein Dreieck ACB (Fig. 15) mit dem Flächeninhalte $\frac{1}{2} l h$, wenn h die grösste verticale

Fig. 15.



Höhe CD bedeutet. Demnach ist $\mathfrak{M} = \frac{1}{2} h$. Theilt man den Abstand DE des Angriffspunctes D der Einzellast von der Mitte E der Geraden AB in drei gleiche Theile, so geht die verticale Schwerachse der einfachen Momentenfläche durch den E zunächst liegenden Theilpunct F.

Da die Höhe CD dem $\mathfrak{M}$ proportional ist, so kann CD als zweites Kraftpolygon gelten; da $h = 2\mathfrak{M}$ ist, so würde der Abstand des Poles N von CD oder die zweite Poldistanz $= 2 \cdot \frac{1}{6} l = \frac{1}{3} l$ zu wählen sein (wenn man hier $\lambda = l$ wählt, siehe §. 4). Zieht man NP parallel AB, so würde $NP = \frac{1}{3} AB$.

Parallel zu NC und ND können die Kreuzlinien gezogen werden. Eine einfache Construction lässt sich für dieselben angeben, wenn man sie durch die Puncte A und B legt. AM und BL seien die Kreuzlinien. Alsdann ist $\triangle SBM \backsim \triangle NCD$, mithin $BM : CD = BF : NP$. Nun aber ist $BF = BE + \frac{1}{3} ED = \frac{1}{2} AB + \frac{1}{3}(\frac{1}{2} AB - AD) = \frac{1}{3}(2AB - AD)$ und $NP = \frac{1}{3} AB$, mithin:

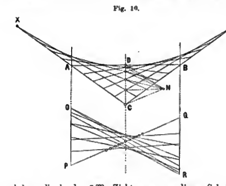
$$BM : CD = 2AB - AD : AB.$$

Macht man $DG = AB$, so wird $BG = 2AB - AD$. Der Punct M ergibt sich sonach, indem man durch G und C eine Gerade legt. Macht man ebenso $DH = AB$ und legt durch H und C eine Gerade, so ergibt sich der Punct L.

Die Verlängerungen von MC und LC schneiden also die Verlängerungen von AB in den Puncten G und H, welche um AB von D abstehen.

Wenn man die Einzellast in mehreren bestimmten Lagen zu untersuchen hat, so zeichnet man am besten das aus zwei Geraden CX und CY bestehende erste Seilpolygon und trägt in dasselbe die Schlusslinien (für die einfache Momentenfläche) in den verschiedenen Lagen ein. (Fig. 16.) Die von diesen Schlusslinien auf der durch C gehenden Verticalen CD abgeschnittenen Strecken sind

Fig. 16.



alsdann die h oder $2\mathfrak{M}$. Zieht man von diesen Schnitten Strahlen nach dem Pole N, welcher von CD den Abstand $\frac{1}{3}l$ hat, so können die Kreuzlinien parallel diesen Strahlen gezogen werden, wobei man am besten für jedes Paar die eine zu NC parallele Linie PQ beibehält. Wenn die Angriffspuncte der Last die Spannweite in gleiche Theile theilen, so theilen auch die Durchschnittspuncte der Kreuzlinien das mittlere Dritttheil von PQ in ebensoviele gleiche Theile.

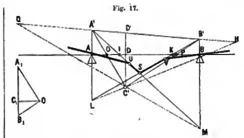
Der Schwerpunct der einfachen Momentenfläche kann aus dem mittleren Drittheil der Spannweite nicht heraustreten. Da sich nun jede andere Belastung als aus mehreren Einzellasten bestehend ansehen lässt, so muss überhaupt bei jeder Belastungsweise der Schwerpunct der einfachen Momentanfläche innerhalb der Drittel-Verticalen liegen.

III. Die gefährlichste Belastungsweise in Betreff einer gleichmässigen Belastung.

§. 16. Gefährlichste Belastungsweise in Betreff der Transversalkräfte. Wir denken uns zunächst nur die fragliche Oeffnung durch eine Einzellast mit der einfachen Momentenfläche $A'C'B'$ (Fig. 17) belastet. Im Kräftepolygone sei OA_1, OB_1, OC_1 bezüglich parallel den Linien $C'A'$, $C'B'$, $A'B'$. Alsdann ist C_1A_1 und C_1B_1 die Transversalkraft Q' und Q'' bei A und B.

Da nach §. 10 die Normalmomente AA' und BB' stets positiv sind und die mittleren Seiten $A'S$ und $B'S$ des zweiten Seilpolygons durch die Fixpuncte J und K gehen, so folgt aus der im vorigen Paragraphe gezeigten Construction, dass die Durchschnittspuncte O und P der Seiten des ersten Seilpolygones mit der Schlusslinie, innerhalb der Strecken AJ und BK liegen, oder: Die

Fig. 17.



Wendepuncte O und P liegen stets ausserhalb der Fixpuncte. Hieraus aber folgt sofort, dass die Puncte A', B' und der Punct C' auf verschiedenen Seiten der Schlusslinie AB liegen. In Folge dessen muss der Punct C_1 unbedingt innerhalb der Puncte A_1 und B_1 liegen. Demnach ist Q' stets positiv, Q'' stets negativ.

Im Uebrigen lässt sich nun genau wie Nr. 11 (S. 210, Jahrg. 1870) schliessen. Wir wiederholen nur die dort erhaltene Regel, welche lautet:

Die Transversalkraft wird in irgend einem Querschnitte zu einem positiven oder negativen Maximum, wenn sich die Last im fraglichen Felde vom Querschnitte bis zum rechten oder linken Ende erstreckt, und wenn die übrigen Felder abwechselnd belastet sind, und zwar derart, dass an den belasteten Theil des fraglichen Feldes ein nicht belastetes Feld, an den unbelasteten Theil des fraglichen Feldes ein belastetes Feld stösst.

In Betreff des absoluten Maximums der Transversalkräfte und des Maximums der Stützendrücke lässt sich ebenfalls genau wie in §. 13 (Seite 212, Jahrgang 1870) schliessen:

Die Transversalkräfte werden zum absoluten Maximum an den Stützen, wenn die auf beiden Seiten der fraglichen Stütze liegenden Felder belastet und die übrigen Felder abwechselnd belastet sind. Für dieselbe Belastung werden auch die Stützendrücke an der fraglichen Stütze zum Maximum.

§. 17. Gefährlichste Belastungsweise in Betreff der Momente. 1. Belastung des fraglichen Feldes. Zunächst liege im beliebigen Puncte D (Fig. 17) eine Einzellast. $AUSVB$ für das zweite, $A'C'B'$ das erste Seilpolygon, wobei AA', BB' den Normalmomenten entsprechen. Wir haben im vorigen Paragraphe gezeigt, dass die Wendepuncte O und P (für welche das Moment M Null wird) ausserhalb der Fixpuncte liegen. Wir können daher behaupten: Innerhalb der Fixpuncte ist das Moment stets negativ, wo auch die Einzellast liegen möge.

Hieraus folgt ferner: **Für jeden zwischen den beiden Fixpuncten liegenden Querschnitt wird das Moment zum negativen Maximum, wenn das ganze Feld belastet ist.**

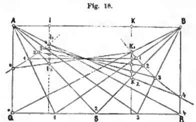
Aus der Figur geht unmittelbar hervor, dass die Wendepuncte O und P nach rechts oder links rücken, wenn die Einzellast nach rechts oder links rückt. Demnach muss, wenn für die Lage der Einzellast in D das Moment im Puncte O = Null ist, das Moment in demselben Puncte O positiv oder negativ werden, je nachdem die Last rechts oder links von D liegt. Hieraus aber folgt in betreff der gefährlichsten Belastungsweise sofort folgender Satz:

Für einen beliebigen Querschnitt O ausserhalb der beiden Fixpuncte wird das Moment zum positiven oder negativen Maximum, wenn die Last von demjenigen Puncte D, in welchem eine Einzellast liegen muss, damit O zum Wendepuncte werde, bezüglich bis zu der von O am weitesten entfernten Stütze B oder der an O zunächst liegenden Stütze A reicht. Für das negative Maximum wird sonach der fragliche Punct O von der Last überdeckt, für das positive Maximum dagegen nicht.

Wenn der Punct O gegeben ist, so ist es wohl möglich, den Punct D, bis zu welchem die Last reichen muss, durch Construction zu bestimmen. Allein es ist wesentlich einfacher, den Punct D anzunehmen und hiernach den Punct O zu construiren.

Wählt man für verschiedene D die beliebige Länge $C'D'$ (Fig. 17) gleich gross, so dass der Punct C in eine Parallele QR zu $A'B'$ fällt (Fig. 18), und ausserdem die

Fig. 18.



Puncte D in gleichen Abständen, so liegen auch die Puncte L und M (Fig. 17) in gleichen Abständen; ebenso liegen dann auch die Puncte J und K, in welchen die Verticalen durch die Fixpuncte von den Geraden $A'M$ und BL' geschnitten werden, in gleichen Abständen, woraus sich folgende einfache Construction ergibt (Fig. 18): Zwischen den Pfeilerverticalen ziehe man in einem beliebigen Abstande zwei Parallelen AB und QR und theile QR in eine Anzahl gleicher Theile. Eine Theilung in 4 Theile wird stets genügen; oft wohl auch eine Theilung in nur 2 Theile. Von A ziehe man nach R und der Mitte S von QR Geraden, welche die Verticale durch den Fixpunct J in J_1 und J_2 schneiden; ebenso ziehe man von B nach Q und S Geraden, welche die Verticale durch den Fixpunct K in K_1 und K_2 schneiden. Die Strecken J_1J_2 und K_1K_2 theile man in ebensoviel gleiche Theile wie QR und verbinde die Theilpuncte in verkehrter Reihenfolge durch Gerade. Die Durchschnittspuncte derselben mit den von A und B nach den Theilpuncten von QR gezogenen Geraden entsprechen den Puncten O, für welche das Moment zum Maximum wird, wenn die Last durch die entsprechenden Theilpuncte von QR begrenzt ist.

Diese Construction wurde zuerst von Mohr angegeben.

§. 18. Bestimmung der Maximal-Transversalkräfte. Nach der in §. 12 gezeigten allgemeinen Construction ist es mit Rücksicht auf die in §. 13 und 14 behandelten Fälle der gleichmässigen totalen und partiellen Belastung eines Feldes sehr leicht, die Transversalkräfte zu bestimmen, welche der jetzt bekannten gefährlichsten Belastungsweise entsprechen. Auf Tafel C ist ein Beispiel durchgeführt, wozu nur wenig zu bemerken ist.

1. Im III. und IV. Felde ist die Construction für totale Belastung in derselben Weise wie auf Taf. D durchgeführt. Die erhaltenen Transversalkräfte sind alsdann in das I. und II. Feld übertragen.

2. Im II. Felde ist die Construction für die gefährlichste Belastung in Betreff der positiven Transversalkräfte des II. Feldes durchgeführt. Für die Belastung des I. und IV. Feldes sind die Puncte D und F construirt, welche den mittleren Seiten des zweiten Seilpolygons für alle Belastungsweisen des II. Feldes gemeinschaftlich sind. Nachdem nun für die Belastung des rechten Theiles des II. Feldes vom fraglichen Querschnitte aus nach der Tabelle in §. 14 die Kreuzlinien und hiernach die mittleren Seiten der zweiten Seilpolygone construirt wurden, wurde die Endtangente AT (Fig. 13) der ersten Seilcurve dadurch festgelegt, dass die Längen BT (Fig. 13) auf der rechten Pfeilerverticalen aufgetragen wurden. Für die Bestimmung der Länge von BT ist die im §. 14, 1) gezeigte Construction angewendet (Taf. C, Fig. 6). Es ist auf den mittleren Pfeilerverticalen aa, bb, cc etc. gleich den Längen aa, bb, cc etc. in Fig. 6 gemacht worden. Mit Hilfe der so festgelegten linken Endtangenten konnten nun in Fig. 2 die Transversalkräfte durch Parallelen zu denselben, welche von Puncten ausgehen, die von den betreffenden Ordinaten den Abstand a haben, construirt werden.

3. Im ersten Felde ist ebenfalls die Construction für die gefährlichste Belastung in Betreff der positiven Transversalkräfte des I. Feldes durchgeführt. Die Normalmomente indess wurden nach §. 4, 3) im nicht belasteten II. Felde construirt. Für die alleinige Belastung des III. Feldes wurde der Punct F_1 construirt, durch welchen die mittlere Seite des Seilpolygones gehen muss. Ein zweiter Punct dieser Seite auf der Verticalen durch den linken Fixpunct hat für die verschiedenen Belastungen des I. Feldes eine variable Lage, ist aber mit Hilfe der Kreuzlinien leicht zu con-

struiren. Im Uebrigen ist die Construction wie im II. Felde, wobei Fig. 5 an die Stelle von Fig. 6 tritt.

Die Construction der Normalmomente würde auch nach §. 4, 1) oder nach §. 12 geschehen können.

4. Die negativen Maxima der Transversalkräfte ergeben sich nun leicht durch Subtraction der positiven Maxima von den Transversalkräften für totale Belastung.

§. 19. Bestimmung der Maximalmomente. Ebenso ist es nun auch nach der in §. 12 gezeigten allgemeinen Construction mit Berücksichtigung der in §. 13 u. 14 behandelten Fälle leicht, die Momente zu bestimmen, welche der bekannten gefährlichsten Belastungsweise entsprechen. Auf Taf. *D* ist ein Beispiel durchgeführt.

1. Im III. und IV. Felde sind die Momente construirt, welche einer totalen Belastung und der gefährlichsten Belastung für die negativen Momente innerhalb der Fixpuncte entsprechen. Für beide Fälle ist das betreffende Feld total belastet.

2. Im I., II. und III. Felde ist die Construction der Momente für die gefährlichste Belastung in Betreff der positiven Momente auf der rechten Seite des betreffenden Feldes durchgeführt. Die Construction ist genau dieselbe wie für die Transversalkräfte. Es kommt nur noch die Construction der gefährlichsten Belastungsweise hinzu, welche in Fig. 7 nach §. 17 ausgeführt ist. Die Endtangenten der ersten Seilcurve, welche ebenfalls wie im vorigen Paragraphe construirt sind (sie sind punctirt angegeben), entsprechen der Momentenlinie innerhalb der nicht belasteten Strecke des betreffenden Feldes (wie Fig. 13 zeigt). Man kann demnach die positiven Maximalmomente direct aus Fig. 3 entnehmen.

Im I. Felde ist zur Construction der Normalmomente das in §. 12 (Fig. 11) gezeigte Verfahren angewendet. Es ist nämlich der Punct F' so bestimmt, dass $KF' = KF_1 \left(\frac{l}{l_1}\right)^2$ wurde. Ausserdem sind auf der linken Pfeilerverticalen nicht die Höhen der Kreuzlinien im I. Felde, sondern die Höhen der Kreuzlinien im II. Felde in den Pfeilerverticalen, multiplicirt mit $\left(\frac{l_1}{l}\right)^2$ aufgetragen. Die Multiplication ist graphisch mit Hilfe des Proportionalwinkels durchgeführt.

3. Die negativen Maxima der Momente ergeben sich nun leicht durch Subtraction der positiven Maxima von den Momenten für totale Belastung. Eine directe Construction der negativen Maxima ist etwas schwieriger als die der positiven Maxima, weil die erste Seilcurve an dem betreffenden Querschnitte nicht geradlinig, sondern parabolisch gekrümmt ist.

§. 20. Bemerkungen. Für die practische Anwendung ergeben sich gegen die auf Taf. *B*, *C*, *D* ausgeführten Constructionen manche Vereinfachungen, die wir nur der grösseren Deutlichkeit wegen nicht angewendet haben.

1. Die von uns auf 3 Blätter vertheilten Constructionen lassen sich auf demselben Blatte ausführen, indem man Fig. 4 auf Taf. *B*, Fig. 3 auf Taf. *C*, und Fig. 3 auf Tafel *D* in eine Figur vereinigen kann. Ja die zur Construction der grössten Transversalkräfte nöthigen Linien können ohne Weiters zur Construction der grössten Momente verwendet werden. Es würde sonach nicht einmal zweckmässig sein, die Constructionen in verschiedene Figuren zu trennen.

2. Die Kreuzlinien in den Endfeldern kann man ganz weglassen, da hier die Kenntniss der Höhe der Kreuzlinien an den Endpfeilern genügt, die man im zweiten Seilpolygon direct auftragen kann.

3. Man kann alsdann das zweite Seilpolygon direct benützen, um die Linien für die Momente in Betreff des Eigengewichtes und der zufälligen Last einzuzeichnen, so dass das Uebertragen der Ordinaten aus einer Figur in die andere wegfällt.

4. Selbstverständlich wird man die zur Construction nöthigen Geraden nicht vollständig durchziehen, sondern nur die nöthigen Anschnitte machen.

5. Auf unseren Tafeln ist die Construction in Betreff des Eigengewichtes und der zufälligen Last getrennt durchgeführt, so dass nachträglich eine Addition nöthig wird. Allein es ist recht wohl möglich, sich bei der Construction beide Theile der Belastung vereinigt zu denken, wodurch eine weitere Vereinfachung erzielt wird.

Wir machen zum Schlusse die Bemerkung, dass nach unserer Erfahrung die Construction wesentlich schneller zum Ziele führt, als die Rechnung; auch wird dieselbe wohl den meisten angenehmer sein, als die Rechnung. Da sich die Construction ausserdem immer mit der für die Praxis nöthigen Genauigkeit durchführen lässt, so erscheint uns dieselbe besonders empfehlenswerth.

Wir schliessen hiermit die Mittheilung über continuirliche Träger. Auf weitere Mittheilungen, namentlich über den Einfluss eines Systems von Einzellasten, die Auflagerbreiten, die Veränderlichkeit des Querschnittes und der Höhenlage der Stützen müssen wir mit Rücksicht auf den zu Gebote stehenden beschränkten Raum verzichten. Wir erlauben uns, in dieser Hinsicht auf des Verfassers Werk über Brückenbau, I. Theil: „Theorie der Brücken“, zu verweisen.

Die Weltausstellung 1873*).

Vortrag von

Sr. Excellenz Freiherrn von Schwarz-Senborn.

(Mit einem Situationsplane der Weltausstellung auf Blatt Nr. 7.)

Hochgeehrte Herren!

Erwarten Sie nicht, dass ich in einem Kreise so hochgeachteter Fachmänner, welche eine Wissenschaft pflegen, die heute eine so grosse Bedeutung erlangt hat, auch als Fachmann zu Ihnen sprechen werde; denn das wäre ich nicht im Stande. Ich komme nur, um Ihnen zunächst im Allge-

*) Vorgetragen in der Wochenversammlung am 18. Nov. 1871.

meinen und im Umrisse Dasjenige zu zeigen, was durch die Ausstellung erreicht werden soll, zuvörderst aber einige Bitten an Sie zu richten. Die eine derselben geht dahin, um Ihre gütige Mitwirkung bei der Ausführung des grossen Werkes der Weltausstellung zu ersuchen und dies in zweifacher Richtung.

Wir laden für das Jahr 1873 eine grosse Anzahl von Fremden aus allen Theilen der Welt ein, unsere Gäste zu sein, um sich zu überzeugen, dass hier im fernen Osten Europa's, dem Fortschritte stetig eine Gasse eröffnet wird.

Nun, meine Herren, ich glaube nicht, darauf hinweisen zu müssen, dass die Fremden allerdings im Prater manche Zeugnisse unseres Fortschrittes sehen werden, allein in der Stadt selbst ist noch Manches nachzuholen, Vieles zu entfernen, was vielleicht nicht von Fortschritt zeugen würde, und zwar besonders in solchen Einrichtungen, wo der Ingenieur- und Architekten-Verein wirken und schaffen sollte.

Es ist wohl nicht nöthig, dass ich in dieser Beziehung in Einzelheiten eingehe; ich habe immer mit lebhaftestem Interesse die Zeitschrift des Vereines gelesen und daraus erkannt, dass der Verein selbst auf so viele Mängel und Uebelstände bereits hingewiesen hat, und stets bestrebt war, diese Uebelstände zu beseitigen. Wenn dies noch nicht vollständig gelungen ist, wenn es insbesondere noch nicht in dem Masse der Fall ist, wie es wünschenswerth und nothwendig wäre, so dürfen wir doch vielleicht hoffen, dass die Weltausstellung den Anlass dazu geben wird, dass Vieles in Kurzem in's Leben gerufen wird, wozu es ohne dieselbe vielleicht noch einiger Jahre bedurft hätte.

Die zweite Bitte, die ich an Sie zu richten habe, geht dahin, dass Sie so freundlich sein mögen, bei der Ausstellung selbst mitzuwirken.

Wenn Sie sich des Programmes der Weltausstellung erinnern, so werden Sie wissen, dass diesesmal in dasselbe eine eigene Gruppe für jene Objekte aufgenommen wurde, welche das Civil-Ingenieur-Wesen betreffen. Denn in dieser Beziehung ist noch ein grosses und weites Feld gegeben.

Ich bitte Sie also selbst, und auch darum, bei Ihren Fachgenossen dahin zu wirken, dass durch die Ausführung der Weltausstellung in der That auch dasjenige Bild entrollt werde, welches wir bei der Conception des Ausstellungs-Programmes in's Auge gefasst haben.

Ich will mir nun erlauben, Ihnen ein kurzes und gewiss auch nicht vollkommen fachgemässes Bild der Ausstellung zu geben. Die eingehendere und mehr fachmännische Auseinandersetzung muss den Fachmännern überlassen bleiben, und gewiss werden Ihnen die Herren Architekt Hasenauer und Inspector Schmidt in den wöchentlichen Versammlungen über die einzelnen Détails der Construction u. dgl. die nöthigen Mittheilungen machen.

Wenn Sie, meine Herren, einen Blick auf den in der Vogelperspective entworfenen Plan der Weltausstellung gemacht haben, so wird Ihnen zunächst die Wahrnehmung entgegen getreten sein, dass es sich hier um ein Unternehmen handelt, welches so zu sagen, mit grossen Strichen gezeichnet wurde.

Die Ausstellung ist in einem solchen Massstabe angelegt, um auf den Besucher einen grossen Eindruck auszuüben. Ich vermeide in dieser Beziehung von der Wahl des Platzes zu sprechen, um Sie nicht zu ermüden, da ich hierin nur schon Bekanntes wiederholen müsste; ich will Ihnen nur in wenigen Worten die Gedanken darlegen, welche bei dem Entwurfe des Planes, nach welchem die Ausstellungsgebäude durchgeführt werden sollen, massgebend gewesen sind.

Die Frage, welches ist das zweckmässigste Ausstellungs-Gebäude? wurde schon oft aufgeworfen und wurde theilweise auch durch die Erfahrungen, welche bei den vorangegangenen Weltausstellungen zu Paris und London gemacht wurden, bereits beantwortet. In London wurde im Jahre 1851 von J. Packington ein Gebäude aufgeführt, welches gewiss noch in der Erinnerung Aller fortlebt, welche jene Ausstellung besucht haben; dieses Gebäude bildet jetzt, wenn auch in etwas erweiterter Form, gegenwärtig den Crystal Palace. Ich will die einzelnen Uebelstände und Mängel, die sich bei diesem fühlbar machten, nicht besonders hervorheben; einer der grössten jedoch, sowohl hier als auch bei allen späteren Ausstellungen, war das Eindringen des Regens, wodurch eine grosse Anzahl von Ausstellungs-Objecten beschädigt wurden, ein Uebelstand, der namentlich bei der Weltausstellung im Jahre 1867 in Paris in verstärktem Masse hervortrat. Ein weiterer Uebelstand findet sich in den immer im Ausstellungsgebäude angebrachten Galerien. Diese brachten eine Menge von Unzukömmlichkeiten mit sich, es wurde durch dieselbe viel Staub aufgewirbelt, sie boten viel Schwierigkeit bei der Herstellung und Besetzung; ausserdem war hiebei noch die Erscheinung zu Tage getreten, dass die Zahl derjenigen, welche die Galerien besuchten, gegenüber jenen, welche sich nur in den unteren Räumen bewegten, eine verschwindend kleine war.

Ein fernerer sehr bemerkenswerther Uebelstand war der Mangel an Thoren, wodurch sich namentlich in den letzten 14 Tagen vor Eröffnung der Ausstellung, wo die meisten Einsendungen von Ausstellungs-Objecten anlangten, die grössten Unzukömmlichkeiten herausstellten.

Ich habe es in London in den Jahren 1851 und 1862 und in Paris in den Jahren 1855 und 1867 gesehen, wie sich in dieser letzten Zeit eine Menge von Wagen und Waggons vor den Thoren des Ausstellungsgebäudes häuften, und in beiden Städten kam es vor, dass Wagen oft 6 bis 8 Tage und Nächte stehen mussten und nicht abgeladen werden konnten, weil kein genügender Raum geschaffen war, und weil wegen Mangel an genügenden Ausgangsthoren die leeren Kisten nicht mit der gehörigen Schnelligkeit entfernt werden konnten.

Ein fernerer Uebelstand lag in der Eintheilung.

Das Ausstellungsgebäude war so eingetheilt, dass die eine Hälfte für die eigene Nation, also Engländer oder Franzosen, die andere Hälfte den übrigen Nationen zugewiesen war. Das hatte zur Folge, dass die Waaren der einen Nation durch die Räume einer anderen Nation hindurchgeschleppt wurden, und dass man eine Kiste oft in einer ganz fremden Abtheilung suchen musste.

Der Mangel an Beleuchtung oder richtiger gesagt, die ungleiche Vertheilung der Beleuchtung, war auch solch' ein Uebelstand. Manche Räume hatten zu viel Licht, andere waren wieder ganz im Schatten, woraus sich zahlreiche Klagen ergaben.

Was das Gebäude selbst anbelangt, so war es natürlich, vor Allem den Kostenpunkt in's Auge zu fassen und die zur Verfügung stehenden Geldmittel zu berücksichtigen.

Wie den Herren bekannt ist, haben uns die beiden Häuser des Reichsrathes nur 6,000.000 fl. zur Verfügung gestellt, u. z. 3,000.000 fl. als Zuschuss, eine weitere Summe von 3,000.000 fl. aber lediglich als Vorschuss, bedeckt durch den sogenannten Garantiefond, an dessen Zustandekommen der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein in so hervorragender Weise mitgewirkt hat.

Ich erlaube mir, meine Herren, Ihre Blicke auf eine hier ausgestellte Tabelle zu richten, auf welcher das Budget der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1867 verzeichnet ist, und welches bisher der Veröffentlichung entzogen blieb. Man hatte nämlich die Absicht gehabt, im August des letzen Jahres dem Kaiser Napoleon einen sogenannten Administrations-Bericht vorzulegen, in welchem jene Zahlen enthalten sein sollten.

In Folge der Ereignisse jenes Jahres wurde der Bericht nicht vorgelegt und er hat auch bisher nicht das Licht des Tages erblickt. Sie finden, meine Herren, in demselben ein genau angegebenes Verzeichniss der Kosten jener Ausstellung, welche sich auf 11,600.000 Francs belaufen haben. Gedeckt wurden diese Auslagen theils durch den Besuch der Ausstellung, theils durch die Verwerthung des Gebäudes nach der Beendigung der Ausstellung, was sich aber als sehr wenig rentabel gezeigt hatte.

Die Würtembergische Regierung hatte beabsichtigt, einen Theil des Gebäudes zu erwerben und in Stuttgart wieder aufzustellen, um es dann als ein Locale für Fachschulen zu benützen. Herr Präsident von Steinbeis begab sich mit zwei Ingenieuren nach Paris, musste aber dort erklären, es sei nicht möglich, diese Absicht durchzuführen, weil die Kosten der Abbrechung des Gebäudes höher kämen, als die Herstellung eines neuen Gebäudes in Stuttgart. Dies hatte seinen Grund darin, weil das ganze Gebäude vernietet war und so alle Nieten wieder herauszunehmen gewesen wären. In Folge dessen liess die Ausstellungs-Commission das ganze Gebäude als altes Brucheisen verkaufen, es wurde dasselbe förmlich zerschlagen, das Kilo zu 13 Centimes veräussert und so für das Ganze etwa 1,200.000 Francs gelöst, wobei der Unternehmer nur 16.000 bis 18.000 Francs gewann, da durch die grossen Löhne sich die Kosten hiebei sehr hoch stellten.

Diese Erfahrungen mussten wir uns bei Beantwortung der Frage vor Augen halten, welche Gebäude für die Weltausstellung 1873 zu wählen seien, und da hat sich uns die Wahrnehmung aufgedrängt, dass eine auf österreichischem Boden, u. z. von Mitgliedern des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, bereits im Jahre 1844 entworfene Idee sich als die zweckmässigste für Ausstellungs-Gebäude bewährte, nämlich dasjenige System, welches von den Herren van der Nüll und von Siccardsburg in Folge Besprechungen mit den begabtesten und im Ausstellungwesen erfahrensten Mitgliedern des n. ö. Gewerbe-Vereines in einer Skizze entworfen wurde.

Ich erlaube mir, auf die von diesen Architekten entworfene Skizze hinzuweisen, obwohl dieselbe nunmehr wohl nur einen historischen Werth haben mag. Es hatte sich nämlich damals um eine in Wien im Jahre 1847 abzuhaltende Ausstellung gehandelt, und es wurde für dieselbe ein Gebäude aus Holz- und Fach-Wänden, ohne Galerie mit diagonaler Beleuchtung in Aussicht genommen. Es hat sich in letzterer Beziehung bei allen Ausstellungen gezeigt, dass eine Beleuchtung von Oben Uebelstände mit sich bringe, welche eine diagonale Beleuchtung nicht hat.

Van der Nüll und Siccardsburg wollten eine grosse Galerie bauen; an dieselbe sollten sich ein grosses Mittelschiff und Quer-Galerien anschliessen. Ich hatte damals als Secretär des n. ö. Gewerbevereines den Besprechungen über diese Angelegenheit beigewohnt und erkannte es insbesondere als einen grossen Vortheil dieses Systemes, dass bei demselben, falls im letzten Momente sich noch eine grosse Anzahl von Ausstellern melden, noch immer genug Raum vorhanden bleibt, um das Ausstellungs-Gebäude erweitern zu können.

Jene Ausstellung, für welche diese Pläne bestimmt waren, kam nicht zu Stande; die Pläne dieser beiden Architekten wurden in den Schränken des n. ö. Gewerbe-Vereines begraben; ich habe mich jetzt wieder derselben erinnert, und eigenthümlicher Weise hat sich nun herausgestellt, dass es nach den Erfahrungen, die über Weltausstellungen gemacht wurden und nach Ansicht der im Ausstellungsfache bewanderten Fachmänner, kein besseres System geben kann, als das von van der Nüll und Siccardsburg aufgestellte und empfohlene, wenn man nur trachtet den Uebelstand, der sich bei demselben leicht (insbesondere bei einer Ausstellung, welche wie die im Jahre 1873 in Wien, im grossartigsten Massstabe angelegt wird) einschleicht, zu beseitigen, nämlich der Monotonie zu entgehen. Sie wissen es, meine Herren, und haben es selbst gesehen, dass diese Gefahr nicht unbeachtet bleiben soll und bleiben darf; das hat eben die Pariser Ausstellung vom Jahre 1867 gezeigt. Die Herren erinnern sich, dass das Gebäude dieser Ausstellung an einer schrecklichen Monotonie litt, es glich einem riesigen Gasometer, und machte gar keinen grossen Eindruck, und am allerwenigsten jenen bleibenden Eindruck, welchen das Gebäude der Weltausstellung des Jahres 1851 gewährte.

Um nun nicht in denselben Fehler zu verfallen, trat mir die Idee des Herrn Scott Russel, welchen ich zum erstenmale im Jahre 1851 in London kennen lernte, der Mitbegründer jener Ausstellung war, und auf dessen Veranlassung auch das Ausstellungs-Gebäude nach Sydenham versetzt wurde, als die zweckmässigste und empfehlenswertheste entgegen.

Herr Scott Russel schrieb mir nach Paris, u. z. zur Zeit, als die Deutschen daselbst eingezogen waren, und Briefe spärlich wieder hinein gelangen konnten, er habe gelesen, dass in Wien im Jahre 1873 eine Ausstellung stattfinden solle und ob ich nicht geneigt wäre,

eine seiner Ideen für das Ausstellungsgebäude in Wien zu adoptiren und vielleicht gar das Gebäude ganz nach seinen Ideen auszuführen.

Nachdem es möglich geworden war, Paris zu verlassen, ging ich behufs einer Verständigung mit Herrn Scott Russel nach London.

Ich bin kein Fachmann, und habe seine Ideen in technischer Beziehung nicht geprüft, aber dieselben Fachmännern unseres Kreises zur Begutachtung und Beurtheilung vorgelegt, und diese sprachen sich dahin aus, dass der Gedanke des Herrn Russel sinnreich, sehr einfach und insbesondere geeignet sei, zu zeigen, in welcher Weise man das Eisen, in einer bisher nicht üblichen Weise verwenden könne.

Diese Idee war aus dem Grunde von Werth, weil sie die Monotonie unterbricht, einen grossen verfügbaren Raum schafft und vor Allem darnach angethan zu sein scheint, für Wien dasjenige zu schaffen, was ihm bisher fehlt. Wir fühlen alle nur zu lebhaft den Mangel an grossen und gedeckten Räumen. Ich will Sie, meine Herren, mit dem Hinweise auf das Vergangene nicht ermüden und keine Beispiele anführen, welche dieses constatiren sollen.

Es fehlt meiner Ansicht nach in Wien, z. B. an einem Wintergarten, wie ihn deutsche Städte anstreben, wie ein solcher in Frankfurt und in Cöln bereits besteht und in Berlin gebaut werden soll; es fehlt in Wien an einem grossen Raume, wo man an schönen Wintertagen manchmal, umgeben von grünen, wenn auch nicht exotischen Pflanzen in einer Temperatur, die um einige Grade höher ist als die äussere, sich bewegen könnte.

Ich habe darum gedacht, dass, wenn ein solcher Raum billig und im Prater hergestellt werden könnte, so würde dadurch nicht nur einem fühlbaren Mangel abgeholfen werden, sondern es würde, wenn man zu diesem Zwecke das Ausstellungsgebäude stehen liesse und verwendete, für Wien von der Ausstellung überhaupt etwas Bleibendes geschaffen werden.

Meine hochverehrten Herren! Sie werden heute schon die Wahrnehmung gemacht haben, dass die Ausstellung manche Unzufriedenheiten hervorrufen wird. Es hat noch keine Weltausstellung gegeben, weder jene in Paris, noch jene in London, wo es nicht eine Anzahl Unzufriedener gegeben hätte, die, wenn ich mich so ausdrücken darf, aus der Ausstellung selbst hervorwachsen.

Viele Bewohner werden in Folge der grossen Theuerung, die durch die Weltausstellung hervorgerufen werden wird, unzufrieden sein, Andere wieder werden sich durch gewagte Speculationen, welche sie in Hinsicht auf die Weltausstellung unternehmen, in ihren Erwartungen getäuscht sehen. Und wenn dieselbe vorüber sein wird, dann wird man sagen: Was haben wir eigentlich von dieser Ausstellung gehabt? Nur Einzelne haben durch dieselbe ihren Ehrgeiz befriedigt, nur Einzelne haben durch dieselbe gewonnen; aber was haben wir, die Bewohner Wiens davon?

Aus dem Grunde möchte ich dahin wirken, dass von der Weltausstellung auch etwas materiell Bleibendes zu einer freundlichen Erinnerung erhalten werde.

Ich spreche natürlich nicht von dem geistigen Gewinne, den Jeder ohne Unterschied, Reich wie Arm, Gross wie Klein haben wird, indem Jeder durch die Weltausstellung lernen kann und lernen wird. Ich spreche, wie gesagt, von dem materiellen Gewinne, und darum ist es Absicht dahin zu streben, dass die Rotunde stehen bleibe, nachdem sie durch das Erträgniss der Ausstellung selbst bezahlt worden ist. Dann dachte ich mir, dass durch das Fortbestehen derselben dasjenige geschaffen sei, was ich unter dem Namen „Athenäum" bezeichne, eine Bildungs- und Fortbildungsanstalt, eine Unterrichtsanstalt für die kleinen Gewerbe und arbeitenden Kreise.

Wenn die Rotunde in einem Durchmesser von 85 Metern, das ist beiläufig in der Ausdehnung des neuen Opernhauses, und in einer Höhe, die nur um 4 Meter geringer ist, als die Thürme der Votivkirche, ausgeführt wird, und wenn sich hieran die Gebäude nach den Ideen van der Nüll's und Siccardsburg anschliessen, so würde dadurch für die Besucher der Ausstellung ein Central- und Attractionspunkt geschaffen werden und hiedurch die Ansichten der nicht geringen Anzahl jener widerlegt werden, welche behaupten, dass die Ausstellungen sich überlebt hätten und dass man in Wien nichts mehr Neues sehe und sehen könne, als was bereits in Paris und London gesehen wurde.

Die letzte Ausstellung in Paris hat besonders gezeigt, dass es ganz unzweckmässig ist, einen der interessantesten Gegenstände der Ausstellung, die Maschinen nämlich, in unmittelbarer Verbindung mit den Werken der bildenden Künste in einem Raume unterzubringen.

Es wurde daher die Maschinenhalle von der eigentlichen Industriehalle getrennt.

Die Maschinenhalle wird ein für sich abgeschlossenes Ganze werden; es erschien sogar rathsam, auch die Kunstabtheilung in einem eigenen Gebäude unterzubringen, um so mit mehr Musse die Kunstobjecte betrachten zu können.

Mit dieser ganzen Aufgabe, welche, wenn ich so sagen darf, architektonisch zu concipiren war, habe ich mich an den Herrn Architekten Hasenauer gewendet, und in Folge vieler und eingehender Besprechungen ist endlich das Project zu Stande gekommen, welches ich mir erlaube, Ihnen im Umrisse vorzulegen. (Redner erklärt nun in eingehender Weise die ausgestellten Pläne und Skizzen der auszuführenden Weltausstellungsgebäude und hebt namentlich die zweckmässige Einrichtung hervor, dass es selbst bei ungünstiger Witterung für den Besucher der Weltausstellung möglich sein wird, zu allen Räumen der Weltausstellung trockenen Fusses zu gelangen, dass die Eintheilung der Räumlichkeiten an die einzelnen Nationen ihrer geographischen Lage entsprechend, von Osten nach Westen gehend, mit dem Oriente beginnen und auf der anderen Seite mit Amerika schliessen werde, und fährt fort:)*) Jedes Land wird auf diese Weise in seinem Raume abgeschlossen; jedes Land kann sich in seinem Raume nach seinem Geschmack installiren und seine Producte zur An-

*) Die folgende, uns von der General-Direction der Weltausstellung zur Verfügung gestellte Beschreibung: „Das Gebäude der Weltausstellung 1873 in Wien" ergänzt in Verbindung mit dem Situationsplane (Blatt 7) diesen Theil des Vortrages. D. Red.

schauung bringen, und es wird durch diese Anordnung auch erreicht, dass wenn, wie es gewöhnlich der Fall ist, in den letzten 14 Tagen vor Eröffnung der Ausstellung, die anlangenden Gegenstände sich besonders anhäufen, die leeren Collis und Kisten leicht aus den Ausstellungsgebäuden entfernt werden können, womit ein bei den früheren Ausstellungen vorgekommener Uebelstand entfällt. Bleibt irgend ein Land in der Ausstellung zurück, so lässt sich jener Raum einfach absperren, ohne dass dadurch die Besucher der Weltausstellung in irgend einer Weise behindert sind. So werden alle jene Vortheile dargeboten, welche von den verschiedensten Fachmännern bei früheren Ausstellungen bisher als frommer Wunsch ausgesprochen sind. Das ist im Allgemeinen die Anlage des Ausstellungsgebäudes.

Ich lade Sie ein, in die Détail's der einzelnen Skizzen näher einzugehen und glaube, dass Herr Inspector Schmidt so freundlich sein wird, Ihnen noch einige fachmännische Bemerkungen über die Rotunde mitzutheilen.

Ich schliesse mit meinem Danke für die freundliche Geduld, mit welcher Sie den Worten eines Nicht-Fachmannes in Ihrem Kreise entgegengekommen sind, und bitte Sie wiederholt, dass Sie das grosse Werk, welches durchgeführt werden soll, zur Ehre und zum Ruhm nicht nur Wiens, sondern auch ganz Oesterreichs mit Ihren geistigen und materiellen Kräften fördern und unterstützen mögen *).

Notizen über die grosse Rotunde für die Weltausstellung 1873 in Wien.

Der hervorragende Mittelbau der Weltausstellungsgebäude ist eine grosse eiserne Rotunde, deren äusserer Durchmesser 107·83^{m} und deren Höhe 84·1^{m} beträgt. Auf 32 Säulen, von Blech und Winkeleisen zusammengesetzt, deren Grundfläche 3·048^{m} lang, 1·22^{m} breit und deren Höhe 24·384^{m} ist, ruht ein kegelförmiges Dach, ebenfalls ganz von Eisen, das unter einem Winkel von 31° bis zu einer Höhe von 48·2^{m} ansteigt und durch einen Dachring von 30·9^{m} Durchmesser abgeschlossen wird. Die nach aussen liegende Dachconstruction ist unterhalb mit einer Blechhaut ganz glatt verkleidet, so dass von innen nur die Fläche eines abgestumpften hohlen Kegels zu sehen ist.

Auf diesem conischen Dache steht eine sogenannte „Laterne", ebenfalls ganz von Eisen, deren äusserer Durchmesser 32·4^{m} ist, und welche eine Höhe von 10^{m} bis zum Dachanfang hat. Das Dach dieser Laterne ist parallel mit dem Hauptdach und steigt um 7·4^{m}, so dass der obere Ring 65·6^{m} hoch liegt.

Hierauf endlich ist nochmals ein Aufbau von 8^{m} Durchmesser und 18·5^{m} Höhe gesetzt, welcher in einer Krone endet, deren höchster Punkt 84·1^{m} über dem Fusspunkte liegt.

*) Wir sind in der erfreulichen Lage, den geehrten Lesern die Mittheilung machen zu können, dass der Herr General-Director der Weltausstellung, Freiherr von Schwarz-Senborn, ferner die Herren Hofrath Ritter v. Engerth, Professor v. Grimburg, Chef-Architekt Carl Hasenauer und Inspector H. Schmidt der weiteren Publication über den Bau der Weltausstellungsgebäude in unserer Vereins-Zeitschrift die kräftigste Mitwirkung zugesichert haben. D. Red.

In einer Höhe von 23^{m} führt im Innern der Rotunde eine Galerie von 1·42^{m} Breite an den Säulen hin, zu welcher man mittelst zweier Treppen und zweier Aufzüge gelangen kann. Die Stiegen führen weiter auf das Hauptdach, auf welchem man mittelst einer Treppe bis zur Galerie des oberen Dachkranzes gelangt.

Diese zweite Galerie ist doppelt, ausserhalb und innerhalb der Laternensäulen, damit man sowohl den inneren Raum, als auch die ganze Ausstellungsanlage übersehen kann.

Das Innere der Rotunde wird allein durch die Fenster zwischen den Laternensäulen erleuchtet.

Der ganze von der Rotunde überbaute Raum hat einen äusseren Umfang von 338·8^{m} und die vom Dach überdeckte Fläche misst 9405$^{\square m}$; der innere Umfang ist 319·6^{m} und die benützbare Fläche beträgt 8129$^{\square m}$.

Um einen Begriff von der Grösse der in den einzelnen Constructionstheilen wirkenden Kräfte zu bekommen, führe ich nur einige Hauptdaten in runden Zahlen an:

Verticaldruck auf eine eiserne Säule = 109 Tonnen; Druck im unteren Theile eines Radialsparrens = 211 Tonnen; daraus entstehender Horizontalschub = 181 Tonnen; Tangentialspannung im unteren Dachring = 863 Tonnen; Druck im oberen Dachring, worauf die Laterne steht = 217 Tonnen.

Das Gewicht sämmtlicher Eisenbestandtheile für die Rotunde dürfte rund 80.000 Zoll-Zentner betragen.

Die Säulen stehen auf Bétonfundamenten, welche am 30. Oktober 1871 bereits hergestellt waren. Die Eisenlieferungen haben am 1. Jänner 1872 zu beginnen und der ganze Bau muss vertragsmässig bis 15. September 1872 fertig sein. H. Schmidt.

Das Gebäude der Weltausstellung 1873 in Wien.

Bei den bisher abgehaltenen Weltausstellungen war man stets bestrebt, die zusammenströmenden Meisterwerke menschlichen Geistes und Fleisses in einem seines Inhaltes würdigen Hause zur Schau zu stellen.

Die hiezu erbauten Paläste erhielten eine Ausdehnung und Ausschmückung, welche auf die Besucher der Ausstellungen keinen minder nachhaltigen Eindruck bewundernden Erstaunens hervorbrachte, als die dort gesammelten Erzeugnisse der Kunst und Industrie.

Manche von diesen Palästen wurden nach Schluss der Ausstellung, der sie dienten, wieder abgetragen, so die Gebäude der Weltausstellungen 1862 und 1867.

Andere aber haben ihre zeitweilige Bestimmung überdauert, und sind zum Theile stehen geblieben, so der Sydenhamer Crystal Palace und das Palais de l'Industrie, von welchen Gebäuden das erstere 1851, das letztere 1855 den Ausstellungs-Objecten ein Obdach gewährte.

Es bildet daher auch ein Haupt-Augenmerk des General-Directors der Weltausstellung 1873, Wilhelm Freiherrn von Schwarz-Senborn, dass die 1873 in Wien abzuhaltende Weltausstellung auch hinsichtlich der für sie herzustellenden Gebäude sich würdig an die ihr vorangegangenen anschliesse.

Die Bestrebungen in dieser Richtung wurden durch Umstände localer Natur wesentlich begünstiget und gefördert.

Wien besitzt in seinem Prater einen Naturpark, der sowohl wegen seiner räumlichen Ausdehnung, als auch wegen seiner landschaftlichen Reize zur Abhaltung von Weltausstellungen vorzüglich geeignet ist.

Hiedurch wurde es ermöglicht, der Weltausstellung in Wien eine Area zur Verfügung zu stellen, welche selbst jene weit übertrifft, die 1867 auf dem Champ de Mars geboten wurde. Es umfasste nämlich der Ausstellungs-Platz

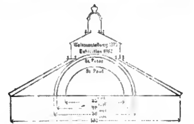
in London (Hydepark)	1851 =	81591	□ Meter
in Paris (Champs elysées) . . .	1855 =	103156	„
in London (Brompton)	1862 =	186125	„
in Paris (Champ de Mars) . . .	1867 =	441750	„
in Wien (Prater)	1873 =	2,330631	„

Die in Wien der Ausstellung zur Verfügung stehende Area wird daher etwas mehr als das fünffache jenes Flächenraumes betragen, welcher im Jahre 1867 der Pariser Weltausstellung zu Gebote stand. Die drei Hauptgebäude: Der Industrie-Palast (1 & 2*), die Maschinenhalle (3) und das Kunstausstellungsgebäude (4) stellen einen Raum zu Gebote, welcher sowohl im Ganzen, als im Einzelnen dem im Pariser Industrie-Palaste vorhandenen gleichkommt. Der für die Industrie-Ausstellung bestimmte gedeckte Raum kann aber noch eine sehr bedeutende Erweiterung dadurch erfahren, dass die rückwärtigen Höfe zwischen den Quergalerien des Industrie-Palastes, sei es vollständig oder auch nur theilweise eingedeckt werden. Auch ohne Benützung dieser Höfe beträgt der für die Ausstellung verfügbare gedeckte Flächenraum, welchen die genannten drei Gebäude bieten, 108.947 □ Met.

Die Ausführung der Ausstellungsgebäude wurde Herrn Carl Hasenauer, welcher auch das Project für dieselben verfasst hat, als Chef-Architekten übertragen.

Zur Durchführung dieser Riesenarbeit in so ausserordentlich kurzer Zeit wurden ihm die Herren Architekten Gugitz und Kerempay beigegeben.

Die grosse aus Eisen erbaute Rotunde (1) bildet den Mittelpunct des Hauptgebäudes. Dieselbe wird nach



einer Skizze des Herrn Scott Russel, des Erbauers des Great-Eastern und des Sydenhamer Glaspalastes, auf dem Ingenieur-Bureau der Weltausstellung construirt. Die Spannung dieses Riesendaches misst 108 Metres, also mehr als das Doppelte der grössten Kuppel der Welt, nämlich jener der Kirche St. Peter in Rom.

Zur leichteren Versinnlichung der Dimensionsverhältnisse sind in nebenstehender Zeichnung die Spannweiten dieser Rotunde, ferner der Kuppeln des Industrie-Ausstellungspalastes vom Jahre 1862, der St. Peterskirche in Rom, und der St. Paulskirche in London einer Vergleichung unterzogen, welche am besten die riesige Gestaltung der Rotunde des Industrie-Ausstellungsgebäudes vom Jahre 1873 vergegenwärtiget.

Der Rotunde schliesst sich die Hauptgalerie mit einer Breite von 25 Metres und einer Gesammtlänge von 905 Metres an. Diese Hauptgalerie wird in regelmässigen Distanzen durch 16 Quergalerien, die 15 Metres lichte Breite und eine Gesammtlänge von 205 Metres haben, senkrecht durchschnitten, so dass auf beiden Seiten der Hauptgalerie 24 von drei Seiten geschlossene Höfe, welche die gleiche Länge wie die Quergalerie und eine Breite von 35 Metres besitzen, entstehen.

Diese Höfe ermöglichen die Beleuchtung aller Ausstellungsräume durch hohes Seitenlicht, somit die Vermeidung der zu so vielen Unannehmlichkeiten Anlass gebenden grossen Glasdächer, deren Verschluss gegen Regenwasser namentlich bei dem Wiener Klima grosse Schwierigkeiten geboten hätte; sie erleichtern die entsprechende Lüftung der Räumlichkeiten und gestatten, wie oben angedeutet wurde, eine nach Umständen erforderliche Raumvergrösserung für einzelne Abtheilungen. Einen weiteren Vortheil wird die Anordnung des Industriepalastes in Wien durch die leichte Zugänglichkeit aller Räume von Aussen durch die leichte Orientirung im Innern und durch die bequeme Abgrenzung des Ausstellungsraumes einzelner Staaten bilden.

Grundzüge zu einer derartigen Pavillon-Anlage, wenn auch in ganz veränderter Form und ohne verwendbare Höfe, finden sich schon in einem früheren Projecte, welches die Architekten van der Nüll und Sicardsburg für die Ausstellung des Jahres 1845 verfasst hatten.

Was die architektonische Anordnung betrifft, gruppirte Hasenauer den Industriepalast in drei Theile, nämlich in einen grossen quadratischen Mittelbau, dessen Centrum die Rotunde bildet, und in zwei beiderseits abschliessende Endbauten, welche rechteckige Höfe einschliessen. Ausser den 32 Eingängen an den Stirnseiten der Quergalerien laden 4 mächtige Hauptportale zum Eintritt ein, wovon eines für das durch die Prater-Allee (8) und eines für das durch die Feuerwerksallee (17) kommende Publikum bestimmt ist.

Die Prater-Hauptallee hat eine parallele Richtung mit der Längenachse des Industriepalastes, hinter welchem sich in annähernd gleicher Länge die Maschinenhalle (3), ein dreischiffiger, luftiger Langbau erhebt. In derselben werden die Maschinen in voller Thätigkeit zur Besichtigung aufgestellt werden.

Herr Hofrath Ritter von Engerth leitet als Chef-Ingenieur das ganze Maschinen- und Ingenieur-Wesen der

*) Die in Klammern angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Bezeichnung des dem Aufsatze beigegebenen Situationsplanes des Ausstellungsraumes.

Ausstellung; zur Durchführung sind ihm die Herren Professor Ritter v. Grimburg für das Maschinen-, Inspector Heinrich Schmidt für das Ingenieurwesen beigegeben.

Gegenüber der südlichen Querfront des Industriepalastes befindet sich das Gebäude für die Kunstausstellung (4) ein vierschiffiger Langbau, in dessen Mitte eine Doppelreihe grosser Oberlichtsäle für die Aufnahme der grossen Bilder bestimmt ist, während sich beiderseits schmälere Säle mit Seitenlicht für kleinere Bilder anreihen. Der Querschnitt entspricht genau der von Herrn Hasenauer für die neuen Museen in einem Versuchsbau erprobten Beleuchtungs-Methode. Der Raum zwischen dem Kunstausstellungsgebäude und dem Industriepalaste wird durch Ausstellung von Statuen und anderen Kunstwerken in anmuthiger Verbindung mit Gartenanlagen zu einem Parke, dem Kunsthofe, umgestaltet werden.

Anschliessend an das Kunstausstellungsgebäude und durch eine gedeckte Galerie mit demselben verbunden, werden zwei Pavillons für die Exposition des amateurs (5) errichtet, eine Idee des Generaldirecters Herrn Baron Schwarz-Senborn, durch deren Verwirklichung die Privat-Kunstsammlungen zur Ausstellung herangezogen werden, und eine fruchtbringende Verwerthung dieser Kunstschätze in weiteren Kreisen anzuhoffen ist.

Zu beiden Seiten des Kunstausstellungsgebäudes befinden sich einerseits ein grosses Gewächshaus (6) und anderseits ein Aquarium.

Zwischen der Hauptallee des Praters und dem Industriepalaste liegt ein mit grossen Bassins und Bosquets geschmückter Park (10). An dessen beiden Seiten werden die sich gegenüberliegenden Pavillons, wovon einer für die kaiserliche Ausstellungs-Commission (12), der andere für den Post- und Telegraphendienst (13), ein dritter endlich für die Jury (15) bestimmt ist, vorzüglich aber der mit aller Pracht ausgestattete Pavillon der kaiserlichen Familie (14) dem Beschuer auffallen.

Für den Fall regnerischer Witterung ist durch rechts und links am Haupteingange (9) sich abzweigende gedeckte Gänge (16) dafür gesorgt, dass man trockenen Fusses in das Ausstellungsgebäude gelangen kann.

Wegen, welche durch die Feuerwerks-Allee (17) und die hineinmündenden Strassen (18) den Weg nehmen, können unmittelbar bei dem Seitenportale (19) des Ausstellungsgebäudes vorfahren.

Vom Industriepalaste führen ebenfalls gedeckte Gänge (16) zur Maschinenhalle und zur Kunstausstellung.

Der zwischen dem Industriepalaste und der Maschinenhalle sich hinziehende Park (21) ist zur Anlage von baulichen Ausstellungs-Objecten bestimmt. Ausserdem werden rings um den Ausstellungsplatz Restaurationen (22) eröffnet, welche besondere Einfriedungen erhalten, und während der Tageszeit in directe Verbindung mit der Ausstellung gebracht werden können.

Unterhalb des Kunsthofes trennt ein Donauarm, über welchen drei Brücken führen, den eigentlichen Ausstellungsplatz von einem ausgedehnten Parke (30), welcher in Verbindung mit dem neuen Donaudamme (27) für die Abhaltung der Ausstellung von landwirthschaftlichen Objecten sowie der Pferde bestimmt ist. Der erwähnte Damm (27) wird auch zur Ausstellung hydraulischer Maschinen und Apparate benützt werden.

Für die Communication ist im ausreichendsten Maasse gesorgt.

Zwei Eisenbahnen, die Nordbahn (23) und Staatsbahn (24) werden Passagiere dem hinter der Maschinenhalle befindlichen Ausstellungsbahnhofe (25) zuführen, während Dampfer auf dem bis zur Eröffnung der Ausstellung regulirten Donaustrome (26) bis zum Ausstellungsplatz fahren werden. Weiters ist beabsichtigt, durch eine Drahtseilbahn (28) längs der Feuerwerks-Allee den Personenverkehr zwischen dem Pratersterne und dem Ausstellungsraume zu vermitteln.

Auch die Pferdebahn wird von verschiedenen Seiten bis in die Nähe des Ausstellungsgebäudes ihre Geleise ausdehnen.

Die Wagenaufstellungsplätze (29) bieten Raum genug, um circa 2000 Strassenfuhrwerke aufzunehmen.

Es ist daher zu erwarten, dass die 1873 in Wien abzuhaltende Weltausstellung in keiner Weise hinter den ihr vorangegangenen zurückstehen wird.

Kleinere Mittheilung.

Ueber die Ausflussgeschwindigkeit des Wassers aus Röhren. Von Jos. Schlesinger, Professor an der k. k. Forstakademie zu Mariabrunn.

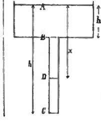
Alle Ableitungen der Ausflussgeschwindigkeit des Wassers aus einer horizontalen Bodenöffnung eines Gefässes stützen sich auf zwei Voraussetzungen: 1. Es haben in jedem horizontalen Gefässquerschnitt alle Wassertheilchen zur selben Zeit in vertikaler Richtung einerlei Geschwindigkeit (Hypothese des Parallelismus der Schichten), und 2. das Wasser bleibe continuirlich und stütze sich stets auf die Wände des Gefässes.

Sehen wir von aller Reibung ab und lassen wir selbst die erste Hypothese gelten, so ist es doch nicht ohneweiters gestattet, die zweite Voraussetzung zu machen; denn, wenn wirklich der Fall eintreten möchte, dass einmal das Wasser seine Continuität aufgäbe, so würde man dieses Ereigniss aus den Formeln nicht erkennen, weil sie unter der Voraussetzung der Stetigkeit der Wassermasse abgeleitet wurden.

Und dass wirklich die Unstetigkeit eintreten kann, ergibt sich aus folgender Betrachtung:

Das Wasser tritt mit einer gewissen Geschwindigkeit c bei B ins verticale Ansatzrohr BC (Fig 1); setzen wir voraus ohne Contraction bei B. Befindet sich der ganze Apparat im luftleeren Raume, so fällt das Wasser von B bis C nach den Gesetzen des freien Falles in Folge der Schwerkraftswirkung. Je tiefer das Wasser in BC fällt, desto grösser wird seine Geschwindigkeit. Das bei B nacheilende Wasser ist mit dem vorangehenden nur durch die Cohäsion verbunden. Wie leicht einzusehen, würde, wenn gar keine Wechselwirkung zwischen dem voraneilenden und dem aus dem Reservoir ins Rohr eintretenden Wasser stattfände, das voraneilende sich von dem nacheilenden lostrennen, weil das Wasser bei B je mit einer geringeren Geschwindigkeit in das Rohr eintritt. Setzt man aber die Cohä-

Fig. 1.



sion voraus, so wird kein leerer Raum zwischen den horizontalen unendlich dünnen Wasserscheibchen entstehen, sondern aus je zwei benachbarten Scheibchen tritt Wasser in den leeren Raum und hierdurch entfernt sich das Wasser von den Rohrwänden und bildet einen continuirlichen aber contrahirten Strahl. Demzufolge ist es also bei einer auf Allgemeinheit einen Anspruch erhebenden Theorie unzulässig, schon im Voraus dem Wasser die Bedingung der Stetigkeit und des Stützens auf die Gefässwände zu setzen.*)

Was ist nun nothwendig, damit das Wasser während seiner Bewegung im Rohre BC nicht nur stetig bleibt, sondern auch sich an die Rohrwände stützt? Offenbar eine Kraft P, welche von beiden Seiten je zwei benachbarte Wasserscheibchen aneinander drückt und so die Wirkung der Cohäsion verhindert. Eine solche Kraft ist aber der Luftdruck, welchen wir der Einfachheit wegen überall gleich gross annehmen wollen; mithin ist der Luftdruck die Ursache, warum beim Ausflusse (Reibung immer weggedacht) das Wasser an die Gefässwände sich stützt; so ist es sogar denkbar, dass bei einem äusserst geringen Werthe des Luftdruckes, derselbe die Eigenschaft des Stützens der Wassermasse an die Rohrwände noch nicht bedingt. Eine richtige Theorie der Hydraulik müsste den Luftdruck derart in die Rechnung einführen, dass man aus den Formeln erkennt, seine Grösse sei die Bedingung der Stetigkeit und des gleichzeitigen Stützens der Wassermasse an die Rohrwände. Bei den jetzigen Formeln der höheren Hydraulik geschieht dies aber nicht, denn, ob der oben und unten gleich stark pro Flächeneinheit wirkende Luftdruck eine endliche oder eine verschwindend kleine Grösse besitzt, das ist für die Resultate ganz ohne Belang. Man erkennt sonach ohne Zweifel, es beruhen die bis jetzt abgeleiteten Formeln der Hydraulik, welche sich auf die Bewegung des Wassers in einer Röhrenleitung (Fig. 1) beziehen, auf einer Hypothese, die unter Umständen unrichtig ist.

Meine Ansicht geht nun dahin, man müsse den Luftdruck in seiner Eigenschaft, das Wasser zum Stützen an die Gefässwände zu nöthigen, in Rechnung bringen, also den Einfluss dieser Wirkung auf die Geschwindigkeit des Wassers im Rohre untersuchen.

Es geschieht in folgender Art. Zuerst erweiset man ohne Rechnung die Nothwendigkeit: Befindet sich ein Wasserscheibchen D unter dem Drucke einer Wassersäule x und verschwindet der ganze Gegendruck plötzlich, so muss sich dieses Scheibchen mit einer Geschwindigkeit zu bewegen anfangen, als ob es durch die Tiefe x von der Ruhe aus frei gefallen wäre. Der Beweis lässt sich leicht führen, würde aber hier einen verhältnissmässig grossen Raum einnehmen und soll deshalb als geführt betrachtet, oder vielleicht einmal später nachgetragen werden.

Ist dieser Beweis geführt, dann denke man sich das bei C bisher geschlossen gewesene Rohr nach seinem ganzen Querschnitte plötzlich geöffnet, so ist doch klar, dass ein jeder Querschnitt des Rohrwassers mit einer seiner Druckhöhe entsprechenden Geschwindigkeit seine Bewegung beginnen will; dass aber der Luftdruck, weil er das Wasser zur Stetigkeit und zum Stützen an die Rohrwand zwingt, die ganze Rohrwassermenge Q veranlasst, mit einerlei Geschwindigkeit zu fliessen. Der Luftdruck, oben und unten gleich, kann an und für sich die Geschwindigkeit weder vermehren noch verringern, sondern nur in indirecter Art, weil er das Wasser nöthigt, mit gemeinsamer Geschwindigkeit zu fliessen, bewirkt er eine Aenderung derselben; das Wasser, welches schneller fliessen will, gibt an Geschwindigkeit ab, das langsamer fliessende nimmt daran zu, mithin ist die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser im Rohre sich zu bewegen anfängt, eine viel geringere als $u = \sqrt{2gh}$.

Betrachtet man das im sehr grossen Reservoir befindliche Wasser als nahezu ruhend und sucht blos die Ausgleichsgeschwindigkeit des Rohrwassers, so findet man nach der Ansicht: „Die Summe der mechanischen Arbeiten, welche die als Momentankräfte wirkenden Pressungen der Wassersäulen im Rohrwasser erzeugen, sei in demselben auch dann noch in derselben Grösse vorhanden, wenn es eine gemeinsame Geschwindigkeit angenommen" — für die gemeinsame Geschwindigkeit den Werth $u = \sqrt{g(h + h')}$.

*) Siehe Lehrbuch der höheren Mechanik von L. Navier, deutsch von L. Meyer 1858, Seite 411

Wenn man jedoch auch noch die Bewegung des Wassers im Reservoir berücksichtiget, so ergibt sich für u der Werth $\sqrt{gh}$.

Von Professor E. Winkler wurde gegen mein Princip eingewendet, dass jedes Wasserscheibchen, z. B. D, nicht blos unter dem Drucke x stehe, sondern dass in Folge des Luftdruckes die Säule DC an D hänge und das Scheibchen D so beeinflusse, als ob DC eine drückende Säule wäre. Demzufolge wird jedes Scheibchen D des Rohres durch eine Säule von der Höhe $x + DC = h$ gepresst, mithin muss jedes Scheibchen, also auch das ganze Rohrwasser mit der Geschwindigkeit $\sqrt{2gh}$ seine Bewegung beginnen und beibehalten.

Diese Ansicht, welche man eben bis jetzt von vielen Seiten getheilt hat, ist unrichtig. Denn nehmen wir beispielsweise an, $h' = 10$ Meter, $BC = 40$ Meter und das Gewicht des Rohrwassers $Q = 200$ Kilogr., so ist nach dieser Hypothese die Arbeit, welche sich im Rohrwasser BC ansammelt, sobald nur ein Moment vorüber ist, offenbar $A = Qh = 10.000$ Kilogr.-Meter. Denken wir uns bei B eine Vorrichtung, um die äussere Luft in das Rohr einzulassen und das Reservoir gleichzeitig abzusperren, so fällt das Wasser im Rohr BC frei herab, wenn das Rohr bei B geöffnet und das Reservoir abgesperrt wird. So lange die 200 Kilogr. im Rohre frei herabfallen, producirt die Schwere noch eine neue Arbeit A' zu der früheren A hinzu, und zwar ist $A' = Q. \frac{1}{2} BC = 4000$ Kilogr.-Meter. Das in der Ebene C anlangende Wasser besitzt nun eine mechanische Arbeit $A + A'$ von 14.000 Kilogr.-Meter, welche in beliebiger Weise ausgenützt werden kann. Da man aber zum Heben der 200 Kilogr. Wasser aus der Ebene C in die Ebene A nur $Q.h = 10.000$ Kilgr.-Meter Arbeit braucht, durch das Herabfallen aber jedesmal 14.000 Kilogr.-Meter entstehen, so übersteigt der Effekt die Arbeitsleistung der Triebkraft $Q.h$ um 4000 Kilogr.-Meter.

Gibt man sonach obige Ansicht als die richtige zu, dann können wir aus der Luft Arbeitskraft schöpfen, und es wird uns gelingen, unsere stationären Maschinen mittelst Zwischenwirkung des Wassers durch die Expansivkraft der atmosphärischen Luft in Bewegung zu setzen. Welche ungeheuere Veränderung stünde unserem socialen Leben in Aussicht, wenn wir in der atmosphärischen Luft ein unerschöpfliches Reservoir von Kraft hätten, welche fast ohne Kosten nutzbar zu machen wäre!

Und in der That besitzen wir in der neuesten Literatur der Mechanik zwei oder drei Arbeiten eines Herrn Hermann Schlotter aus Köstritz, welcher den Luftdruck für industrielle Zwecke auszubeuten sucht und welcher eine Maschine construirt haben will, deren Nutzeffect, trotz ihrer Unvollkommenheit, schon 121 Percent beträgt!

Diese Schriftchen über die „Energie des Luftdruckes" lesen sich sehr interessant, da der Herr Verfasser eine Menge von Thatsachen aufgedeckt hat, welche mit den bisherigen Ansichten der Hydraulik in Widerspruch stehen. Die vom Herrn Schlotter entwickelte Hypothese ist zwar eine ganz andere wie jene, welche meiner Ansicht von Herrn Professor Dr. Emil Winkler gegenübergestellt wurde, aber beide haben das Gemeinsame, zur Schaffung einer fast kostenfreien Kraft zu führen.

Gegen die Wichtigkeit eines derartigen Problemes lässt sich vom Standpunkte der Industrie gewiss gar nichts einwenden, wohl aber ist es die Pflicht der Wissenschaft, gegen unrichtige Principien Einwendungen zu erheben, und Laien vor kostspieligen Experimenten womöglich zu schützen.

Einem der oberwähnten Schriftchen des Herrn Schlotter verdankt meine Hypothese ihre Entstehung, denn ich konnte ihm nicht beipflichten, dass der Luftdruck als Motor in dem Wasser des verticalen Rohres BC (Fig. 1) sogleich die Geschwindigkeit $\sqrt{2gh}$ herstelle, sobald das Wasser seinen Ausfluss beginnt.

Prüfen wir nun meine Formel $u = \sqrt{gh}$, bei welcher auch die Bewegung des Wassers im Reservoir berücksichtigt erscheint. Da $u = \sqrt{gh} = \sqrt{2g\frac{h}{2}}$, so heisst dies: Die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser im Rohre BC auszufliessen beginnt, ist gerade so gross als ob das Wasser durch die Hälfte des Gefälles h frei herabgefallen wäre.

Oeffnen wir, nachdem ein Moment des Ausflusses vorüber, auf die schon erwähnte Art das Rohr bei B und schliessen das Reservoir,

so ist die im Rohrwasser Q angesammelte mechanische Arbeit $A_1 = Q.\frac{1}{2}h = 5000$ Kilogr.-Met. So lange das Wasser innerhalb des Rohres BC frei herabfällt, verrichtet die Schwere die vorhin berechnete Arbeit $A' = Q.\frac{1}{2}BC = 4000$ Kilogr.-Meter. Das in C eintreffende Wasser hat demnach $A_1 + A' = 9000$ Kilogr.-Meter mechanischer Arbeit in sich, während 10.000 Kilogr.-Meter Arbeit erforderlich sind, um die 200 Kilogr. Wasser zur Ebene A emporzuheben.

Denkt man sich das Spiel des Ausfliessens und des Hebens der 200 Kilogr. Wasser fortgesetzt, so sieht man ein, dass hier ein Verlust, keineswegs aber ein Gewinn an mechanischer Arbeit entsteht und dieser Verlust ist unbedingt nothwendig, denn das im Reservoir in Bewegung gesetzte Wasser besitzt ja eine beträchtliche Menge Arbeit, welche beim Abschluss des Reservoirs als Stoss des Wassers gegen die Verschlussfläche und gegen die Bodenfläche des Gefässes in Verlust geräth.

Wendet man die Formel $v = \sqrt{g(h + h')}$ an, so ergibt sich gar kein Verlust an Arbeit, weil das Wasser des Reservoirs eben ruhend vorausgesetzt wird.

Untersuchen wir jetzt den weiteren Verlauf, wenn das Wasser am Ausfliessen und Nachfliessen nicht gehindert, und eine constante Oberfläche A vorausgesetzt wird.

Das Gewicht Q des Rohrwassers nimmt während einer unendlich kurzen Zeit die Geschwindigkeit $\sqrt{gh}$ an, welche wir als die eigentliche Anfangsgeschwindigkeit bezeichnen. Sodann sinkt Q im Rohre. Betrachten wir einen unendlich kleinen Weg σ, so ist die dem Q zugewachsene Arbeit $= Q.\sigma$. Ein unendlich kleiner Theil dQ fliesst bei C aus und ebensoviel tritt durch die combinirte Wirkung der Schwerkraft und des Luftdruckes während derselben Zeit bei B ins Rohr ein. Die Arbeit von Q hat um $Q.\sigma$ zugenommen und bedingt offenbar eine Beschleunigung von Q, folglich fliesst im nächsten unendlich kleinen Zeittheilchen das Wasser mit einer etwas gesteigerten Geschwindigkeit im Rohre, welche nun fort und fort zunimmt. Wie lange kann diese Zunahme dauern? So lange eine Beharrungsgeschwindigkeit v noch nicht erreicht ist, wird in jedem Momente die Arbeit $Q\sigma$ auf zwei Dinge verwendet, und zwar erstens dazu, das aus dem Reservoir ins Gefäss tretende Wasser von seiner geringeren Geschwindigkeit auf die viel grössere Geschwindigkeit des Rohrwassers zu bringen, und zweitens dazu, um das Rohrwasser zu beschleunigen. Tritt nun der Moment ein, wo die ganze Arbeit $Q.\sigma$ zur Beschleunigung des ins Rohr eintretenden Gefässwassers verbraucht wird, so kann keine weitere Beschleunigung der Gesammtmasse des Rohrwassers eintreten, welches nun eine Beharrungsgeschwindigkeit v angenommen hat.

Aus dem gesetzmässigen Verlauf dieser Geschwindigkeitssteigerung wird sich zweifelsohne auch die Zeit, innerhalb welcher der Beharrungszustand erreicht wird, berechnen lassen, worauf hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Die Beharrungsgeschwindigkeit findet man auf die bekannte Art: $Q.\frac{v^2}{2g} = Q.h$, also $v = \sqrt{2gh}$.

Indessen lässt sich auf elementare Art über den Moment, wann die Beharrungsgeschwindigkeit eintritt, folgendes bestimmen:

Macht man die Bemerkung, dass der Unterschied der mechanischen Arbeit, welche im Wasser des Gefässes und Rohres in jedem Augenblicke des Beharrungszustandes enthalten ist, und jener, welche im Gefäss- und Rohrwasser zu Anfang der Bewegung entstand, durch das Sinken des Wassers innerhalb des Gefässes und Rohres entsteht, so darf man nur so viel Wasser im Rohre und Gefässe herabsinken lassen, bis die erwähnte Arbeitsdifferenz $\triangle$ entsteht, um hieraus das Ausflussquantum zu erhalten, nach dessen Ausfluss der Beharrungszustand eintritt.

Wenn das Wasser stetig bleibt, so gibt jeder horizontale Gefässquerschnitt an den nächsten darunter liegenden in derselben Zeit eben so viel Wasser ab, als jeder horizontale Rohrquerschnitt an seinen darunterliegenden. Demzufolge kann man sich das Rohr BC innerhalb des Gefässes bis an die Oberfläche A ideal erweitert denken und betrachtet die in diesem zum Theile idealen Rohre enthaltene Wassermenge $Q_1 = \frac{h}{BC}.Q$. Die Arbeit während des Beharrungszustandes ist in jedem Momente $Q_1.h$; die Arbeit bei Beginn des Ausflusses ist $Q_1.\frac{1}{3}h$; mithin ist $\triangle = Q_1 h - Q_1.\frac{1}{3}h = \frac{2}{3}Q_1 h$, und dieser Werth sagt:

In dem Augenblicke, als die Wassermenge Q_1 ausgeflossen ist, tritt der Beharrungszustand ein.

So weit meine hier allerdings nicht ausführlichen Untersuchungen reichen, gelten die hier dargelegten Beziehungen für alle Gefässe und Röhren, deren Querschnitte von oben nach abwärts nach irgend einem Gesetze abnehmen, wenn die Ausflussöffnung horizontal ist. Bezeichnet F überhaupt die Grösse der Ausflussöffnung, h das ganze Gefälle, so ist die Anfangsgeschwindigkeit stets $\sqrt{gh}$ und der Beharrungszustand tritt ein, bis das Volumen $V = F.h$ ausgeflossen ist.

Denkt man sich in der Praxis irgend ein Hinderniss, welches die Ausflussgeschwindigkeit um eine constante Grösse vermindert, so wird sich zwar die Zeit, innerhalb welcher der Beharrungszustand eintritt, oft um ein Bedeutendes verkürzen, aber immer muss das Volumen $F.h$ ausfliessen, ehe der Beharrungszustand eintritt.

Durch diese Eigenschaft der Ausflussgeschwindigkeit ist man in den Stand gesetzt, durch Messung der ausgeflossenen Wassermengen den Zeitmoment zu bestimmen, wann die Beharrungsgeschwindigkeit eintritt.

Im Interesse der Praxis wäre es wünschenswerth, wenn über die Principien der Hydraulik volle Klarheit entstände, denn wie ich vorhin gezeigt, führt die bisherige Anschauung zu Dingen, welche, wären sie wahr, von ungeheueren Folgen für die Menschheit wären. Zu solchen Dingen führt meine Hypothese allerdings nicht, sondern sie zeigt nur, dass wir auf eine ungezwungene Art den Nachweis liefern können, die Expansivkraft der Luft lasse sich nicht wie eine Kraft benützen, welche fast ohne Kosten frei gemacht werden kann, um zur Wirkung zu gelangen.

Eine Entgegnung vorliegender Arbeit wäre für die Sache, um die es sich handelt, sehr erwünscht.

In der Debatte über den Vortrag des Herrn Prof. Schlesinger sprach zunächst Prof. Winkler gegen die hierin ausgesprochenen Ansichten, die er als arge Verstösse gegen die Principien der Mechanik bezeichnet.

Vom Prof. Rebhann wurde die Ansicht bekämpft, dass das Wasser in den oberen Theilen des Rohres nicht mit der Geschwindigkeit $\sqrt{2gh}$ fliessen könne. Herr Frischauf behauptete, die Schlesinger'sche Formel sei deshalb falsch, weil die Integration nur innerhalb des Rohres durchgeführt sei, während dieselbe vom Wasserspiegel bis zur Mündung durchzuführen sei; Herr Professor Güntner sagt, dass die Schlesinger'sche Formel zu Absurditäten führe, wenn die Weite des Reservoirs gleich der Weite des Rohres werde. Prof. Winkler behauptet indess, dass beide Herren sich geirrt hätten, weil von Prof. Schlesinger die Voraussetzung gemacht wurde, dass das Reservoir so weit sei, dass das Wasser in demselben als ruhend angenommen werden könne.

Recensionen.

Aufgaben aus der analytischen Mechanik von Dr. Arwed Fuhrmann, ausserordentl. Professor am königl. Polytechnikum zu Dresden. Mit einem Vorworte von Dr. O. Schlömilch, königl. sächs. Hofrath, Professor etc. etc. In zwei Theilen. Erster Theil: Aufgaben aus der analytischen Geostatik; zweiter Theil: Aufgaben aus der analytischen Dynamik fester Körper. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig, Verlag von B. G. Teubner 1867, 1871.

Eine reichhaltige Sammlung von Aufgaben aus der analytischen Mechanik sehen wir hier vor uns, welche im höchsten Grade geeignet ist, den Studirenden dieser Wissenschaft Gelegenheit zu bieten, die mannigfaltigsten theoretischen Sätze derselben aus dem Strome des Vortrages herauszufangen und zu köstlichem Male zuzubereiten. In zwei Abtheilungen, deren erste im Jahre 1867, die zweite 1871 erschien, werden Aufgaben der Statik in 6 Capiteln (I. Theil 115 Seiten) und

Aufgaben der Dynamik ebenfalls in 6 Capiteln (II. Theil 207 Seiten) behandelt. Die Aufgaben schliessen sich möglichst dem theoretischen Bedürfnisse an, die in der Allgemeinheit gehaltenen Lehren durch specielle Anwendungen gewissermassen zu verkörpern, und erwecken durch ihre sorgsame Fassung und Zusammenstellung, durch ihre Unterordnung unter die in Form einer Erklärung jedem Capitel vorausgeschickten leitenden Gedanken, sowie durch ihre Neuheit einen unwiderstehlichen Reiz zu ihrer Lösung, weshalb sie allen Freunden sowie den Studirenden der höheren Mechanik wärmstens empfohlen sein sollen.

Einen Wunsch könnte jedoch der Herr Professor bei einer nächsten Auflage erfüllen, nämlich schon den ersten Capiteln des ersten Theiles einige Erläuterungen vorauszuschicken oder einzuschalten, welche jetzt im 6. Capitel stehen, weil die vielen Aufgaben über Anziehung der Massen jene Erklärungen zur Voraussetzung haben.

Die Ausstattung lässt nichts zu wünschen übrig. Sch.

Der Erdkunstbau auf Strassen und Eisenbahnen von Eduard Schmitt, zweiter Theil, enthält Bohlwände und Verschlussvorrichtungen der Planieübergänge.

Der erste Theil, welcher die Futtermauern und Durchlässe behandelt, wurde im Hefte X vom Jahre 1871 besprochen. Der nunmehr vorliegende zweite Theil, welchem 16 lithographirte Tafeln und 73 Holzschnitte beigegeben sind, behandelt die Construction der Bohlwände ziemlich ausführlich, doch vermissen wir darin die Massregeln, welche anzuwenden sind, um solche Bohlwände vor allzubaldiger Fäulniss zu schützen. Diese sind mannigfaltiger Art und tragen wesentlich dazu bei, die Dauerzeit solcher Bohlwände zu verlängern.

Die Verschlussvorrichtungen der Planieübergänge (Barrièren) sind ausführlich beschrieben und unterscheidet der Autor:

1. Kettenbarrièren,
2. Schiebe- und Rollbarrièren,
3. Drehbarrièren, und
4. Schlagbarrièren, sowie in Beziehung auf die Bedienung Localbarrièren und Distanz- oder Zugbarrièren.

Eine besondere Beachtung ist den Schlagzugbarrièren und den Läutewerkbarrièren geschenkt. Wünschenswerth wäre noch, wenn die Verordnungen der einzelnen Regierungsbehörden über die Stellung der verschiedenen Barrièren bei Eisenbahnen (Entfernung derselben von der Bahnachse oder dem nächsten Geleisestrang) vorgeführt sein würden, da diese Verordnungen einen practischen Werth für angehende Eisenbahn-Ingenieure haben.

Am Ende jeder Abtheilung ist die Literatur über den betreffenden Gegenstand angeführt.

Wenn uns der erste Theil, die Futtermauern und Durchlässe behandelnd, nicht vollständig befriedigte, so können wir den zweiten Theil, namentlich die Abtheilung über die Barrièren, den angehenden Technikern bestens empfehlen, da sehr werthvolles Material erschöpfend darin zusammengestellt ist. S. H.

Unter dem Titel: **„Portefeuille für Forstwirthe, Taxatoren, Ingenieure, Baumeister, Oeconomen etc.,** enthaltend die wichtigsten Tafeln aus dem Gebiete der Forstkunde, nach dem neuesten Stande der Wissenschaft und Erfahrung, von Carl Schindler, k. k. Central-Inspector in Waldangelegenheiten der G. R. etc.", erschien jüngst im Verlage der Buchhandlung für Forst- und Landwirthschaft von Faesy & Frick in Wien, ein reichhaltiges, zumeist forstliches Tabellenwerk, dessen Inhalt vorwiegend aus des Verfassers reicher Erfahrung — nebst einiger Vervollständigung durch Benützung der Erhebungen unserer hervorragenderen Forstschriftsteller, wie Burckhardt, König, Pressler etc. entnommen wurde.

Nachdem das Erscheinen dieses, besonders der mannigfachen und vielseitigen Praxis des Forstmannes Rechnung tragenden Werkes gerade in eine Zeit fällt, in welcher zufolge der bevorstehenden und auch schon in's Leben getretenen Einführung des metrischen Maass- und Gewichtssystemes in Oesterreich und Deutschland der Büchermarkt durch zahlreiche, dieser Richtung angehörige literarische Erzeugnisse bereichert wird, so ist es sehr zu bedauern, den Werth eines solch' mühevollen Unternehmens — wie es die Zusammenstellung der in Rede stehenden Tafeln ist — durch den Umstand bedeutend beeinflusst zu sehen, bei dem vorliegenden Tabellenwerke nicht durchgehends das metrische Maass zu Grunde gelegt zu finden.

Um die Reichhaltigkeit der vorliegenden Arbeit annähernd ersichtlich zu machen, sei es gestattet, einen Auszug des Inhaltes zu geben.

Das Werk umfasst 520 Seiten und zerfällt in 3 Abtheilungen. Die erste Abtheilung enthält auf 133 Seiten die Tafeln zur Bestimmung des Cubik-Inhaltes gefällter, roher und aufgearbeiteter Hölzer.

Hier sind zu finden:

Kreisflächentafeln in Duodez- und Metermaass, die sich überhaupt zur Berechnung von Rundhölzern und alle in diese Form fallenden Holzsortimente eignen, und viele der nachfolgenden Tabellen eigentlich überflüssig machen, wenn es nicht die Bequemlichkeit sein sollte, der der Herr Verfasser dadurch Rechnung trug, dass er für jede in die Form des Rundholzes fallende Specialität eigene Tafeln berechnete; ferner Walzentafeln in beiden Maassen, dann solche für Flosshölzer und für Bloche nach Oberstärken. Letztere sind nach Burckhardt's gleichnamigen Tafeln eingerichtet und theilweise denselben entnommen, dürften aber, wie diese, nur für locale Oertlichkeiten Geltung und Anwendung finden.

Cubiktafeln für Stangenhölzer blos im Duodez-Maasse. Massentafeln der schwächeren Nadel- und Laubholzstangen sammt Ast- und Gipfelholz, ferner jene der verschiedenen Nutzhölzer für eine bestimmte ortsübliche Anzahl, als: per Schilling 30, Schock 60 Pfund, 240 Stück.

Cubiktafeln der behauenen und geschnittenen Hölzer in beiden Maassen.

Tafeln zur Bestimmung der Lattenstückzahl und Brettermenge aus einem Bloche.

Tafeln des Visirmaasses für Binderholz mit einer den Gebrauch sehr erläuternden Instruction.

Sortimentstafeln in Procenten der oberirdischen Holzmasse; selbe gibt a) Holzsortimente nach Stammesstärke, Bestandesalter und Stammgüte-Classe; b) die Astmasse nach dem Kronenansatz-Verhältnisse, und c) die Rindenmasse im Verhältnisse zur Holzmasse. Nach des Verfassers eigenen, und Burckhardt's, Pressler's, König's u. A. Erhebungen.

Stock- und Wurzelholzertrags-Tabellen in Cubikfussen.

Derbholzgehaltstafel nach Procenten der Raumklafter, Stér- und nach Mittelzahlen.

Holzhauerlohns-Berechnungstafeln für alle im Forstwirthschaftsbetriebe vorkommenden Arbeiten. Diesen Tafeln kann wohl eine allgemeine unbeschränkte Anwendbarkeit nicht zugemuthet werden, da sie bezüglich der angesetzten Lohnsätze wohl nur zuvörderst für die Erhebungsorte, oder diesen ähnlichen Verhältnisse und Oertlichkeiten passen können; endlich Tafeln über die nothwendigen Holzhauertagwerke für Abriesung und Abziehen von Klafterhölzern und Drehlingen in verschiedener Länge auf Halb- und Langschnitten nach Erhebungen aus dem Hochgebirgs-Forstbetriebe verfasst.

Die 2. Abtheilung enthält die Tafeln zur Bestimmung des Massengehaltes stehender Bäume und Bestände.

Darunter sind enthalten:

Formzahltafeln, Waldbeständetafeln für nach Baumart geschiedene Hoch- und Niederwaldungen, Durchforstungs-, Zuwachs- und Stammstärken- und Höhentafeln der Modellstämme geschlossener Bestände.

Den noch übrigen Raum in einer Ausdehnung von 164 Seiten nimmt die 3. Abtheilung mit den „nützlichen Tafeln, die in der forstlichen Praxis häufige Anwendung finden", ein.

Sie enthalten unter Anderen einen allgemeinen Forstcultars-Kostentarif, der sich auf alle vorkommenden Culturarbeiten erstreckt. Diese Tafeln besitzen dadurch einen besonderen Werth, dass sie die Kosten nicht in Geld, sondern vielmehr in Stoffmengen und Tagewerken ansetzen, und hiemit denselben zur allgemeinsten Natur verhelfen, er also nicht blos für locale Verhältnisse giltig ist.

Dem folgen noch Waldwege-, Riesen- und Uferschutz-Baukostentarife, Brennkraft-Vergleichstafeln des Holzes mit andern Brennstoffen, — Tafeln über Kohlen-, Theer- und Harzausbeute, und solche,

die den Oelgehalt der wichtigsten Waldsamen, und Gerbstoffgehalt der verschiedenen Lohstoffe angeben.

Wenn schliesslich noch einiger angefügter Tafeln allgemeiner Benützung, wie: der Tafeln der specifischen und absoluten Gewichte verschiedener Körper, ferner der Umwandlungstafeln der Wiener Maasse und Gewichte in das metrische Maass- und Gewichtssystem, und endlich einiger Vergleichungstafeln Erwähnung gethan wird, so geschieht dies darum, der Reichhaltigkeit des „Portefeuilles einerseits, wie dem unermüdlichen Fleisse des Verfassers andererseits gebührende Anerkennung zu verschaffen. Etwaige Schwierigkeiten in der Handhabung dieses Tafelwerkes benimmt eine am Schlusse angefügte Anweisung zum Gebrauche der vorstehenden Tafeln."

Somit können wir dieses umfassende Werk allen Forstwirthen, technischen Kreisen, in einschlägigen Fällen vollkommen empfehlen. Die forstliche Literatur, die in dieser Richtung zwar keinen Mangel leidet, hat durch dieses Werk eine wesentliche Bereicherung erhalten, und es wäre zu wünschen, dass dasselbe eine ebenso häufige als mannigfache Anwendung finden möge, zu welcher es zufolge seines Inhaltes geschaffen ist.

Sorgfältiger Druck und einfach würdige Ausstattung sind eine gewohnte Beigabe der Verlagsbuchhandlung. W.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Protokoll

der Monatsversammlung vom 17. Februar 1872.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Friedr. Schmidt.
Anwesend: 253 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 10. Febr. 1872 wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

Der Herr Vorsitzende constatirt, dass in diesem Protokolle die Anträge des Verwaltungsrathes auf Abänderung der Statuten zum zweiten Male zur Kenntniss des Vereins gebracht worden sind.

2. Der Vorsitzende verliest den schriftlich eingelangten Antrag des Herrn Fr. Seeberg auf Abänderung der Statuten §. 6, Absatz 3, welche Mittheilung zur Kenntniss genommen wird. (Beilage *A.*)

3. Der Vorsitzende theilt die Zuschrift des Handelsministeriums mit, durch welche der Verein eingeladen wird, zu einer Berathung über die Trace des Arlberg-Tunnels, Delegirte zu entsenden, und beantragt die Herren Fölsch, v. Lihotzki und Stockert als Delegirte zu erwählen. (Beilage *B.*)

Dieser Antrag wird einstimmig genehmigt.

4. Der Vorsitzende theilt die Resultate der am 15. Februar vorgenommenen Probewahl für den Verwaltungsrath und das Schiedsgericht mit dem Beifügen mit, dass Herr Ministerialrath von Rittinger erklärt habe, die Wahl als Vereinsvorsteher nicht annehmen zu können.

Diese Mittheilung wird zur Kenntniss genommen.

5. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 11. bis 17. Februar l. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen. (Beilage *C.*)

6. Der Herr Inspector Morawitz erstattet im Namen des Comité's zur Berathung über das Elaborat des Herrn Ed. v. Klemensiewicz über schmalspurige Bahnen und Fairlie's Locomotiv-System Bericht. (Beilage *D.*)

Dieser Bericht wird mit überwiegender Majorität genehmigt, und zugleich beschlossen, denselben dem Handelsministerium zur Berücksichtigung zu empfehlen.

Hierauf wird zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Versammlung geschlossen wurde.

Professor Dr. E. Winkler spricht nach Erledigung der geschäftlichen Mittheilungen über den Nutzen der Anwendung der Construction zur Lösung von Problemen der Statik mit besonderer Anwendung auf den Brückenbau. Redner sagt, dass die Anwendung der Geometrie in der Statik schon sehr alt sei, da ja der Fundamentalsatz der Statik, der Satz vom Parallelogramm der Kräfte, ein rein geometrischer Satz sei. Bei Behandlung etwas mehr verwickelter Probleme habe man sich aber fast stets der Rechnung bedient. Vielfach seien aber schon früher aus den entwickelten Formeln nachträglich geometrische Constructionen abgeleitet worden. Ein solches Verfahren kann indess auf Wissenschaftlichkeit keine grossen Ansprüche machen, da die Ableitung der Constructionen aus den analytischen Ausdrücken sehr dem Zufall preisgegeben sei und die Construction einen Zusammenhang mit dem Wesen der ganzen Sache nicht erkennen lasse. Als eigentliche Wissenschaft sei die Anwendung der Construction in der Statik, unter dem Namen graphische Statik erst von Cullmann ausgebildet worden, und sei dieselbe noch gegenwärtig in der Ausbildung begriffen.

Zur Ableitung von Constructionen bediene man sich hierbei nicht der Rechnung, sondern der Geometrie, und erreiche dadurch einen klaren Zusammenhang der Constructionsregeln mit dem Wesen der Sache.

Die Vortheile der Construction gegenüber der Rechnung seien:

1. Man erreiche eine grössere Uebersichtlichkeit und dadurch eine leichtere Controle. Es eigne sich daher die Construction ganz vorzüglich in solchen Fällen, wo eine Controle nothwendig sei, z. B. bei den Entwürfen der Studirenden des Polytechnikum, wo eine Controle von Berechnungen durch den Professor bei grosser Hörerzahl fast unmöglich werde, bei der Controle von Brücken-Entwürfen durch Behörden, insbesondere durch die k. k. General-Inspection, welcher er diesen Weg ganz besonders empfehle u. s. w.

2. In vielen Fällen führe die Construction wesentlich schneller zum Ziele. Eclatante Beispiele hiervon seien die Behandlung des Erddruckes und der Futtermauern, der Bogenträger, der continuirlichen Träger etc. Redner erwähnt beispielsweise, dass ein geübter Rechner zur Berechnung eines continuirlichen Brückenträgers mit 3 oder 4 Feldern mindestens 3 Tage brauche, während ein geübter Constructeur bei Anwendung der Construction hiermit in einem Tage bequem fertig werden könne.

3. Es können bei der Construction weniger leicht Fehler eintreten als bei dem langweiligen Rechnen. Während grössere Rechnungen immer einer Controle durch einen zweiten Rechner bedürfen, sei dies bei Anwendung der Construction meist unnöthig.

Dagegen biete aber auch die Anwendung der Rechnung gewisse Vortheile:

1. Man könne damit eine grössere Genauigkeit erreichen, die in einzelnen Fällen erwünscht sein könne, z. B. bei der Aufstellung von Tabellen. In den meisten Fällen aber reiche die Genauigkeit, welche durch Anwendung der Construction zu erzielen ist, vollständig aus.

2. Wenn nicht gleichzeitig viele Resultate nöthig sind, so führe die Rechnung schneller zum Ziele, z. B. wenn es sich um die Bestimmung der Dimensionen eines Trägers mit constantem Querschnitte handle u. s. w.

3. Wenn man bei Lampenlicht arbeiten müsse, es sei die Anwendung der Construction unbequem und weniger genau.

4. Auch die Individualität des Einzelnen sei zu berücksichtigen, da Mancher gern rechnet, während ein Anderer lieber zeichnet.

Nach diesen Bemerkungen erscheint es jedenfalls zweckmässig, wenn die Ausbildung des Technikers auf den polytechnischen Anstalten nicht einseitig erfolge, damit er jederzeit den besten Weg einschlagen könne.

Ferner erwähnt der Redner, dass es natürlich sei, dass manche ältere Techniker mit der Anwendung der Construction nicht vertraut seien, weil eben diese Wissenschaft eine neue ist. Er richte aber an diese das Ersuchen, dass sie der Einführung dieses rationellen Verfahrens nicht hinderlich sein möchten, wie es leider vielfach vorgekommen sei. Es gebe ja jetzt eine grosse Anzahl junger Techniker, welche mit dem Verfahren vertraut sind, da die graphische Statik gegenwärtig an fast allen polytechnischen Anstalten gelehrt werde.

Um auch denjenigen Technikern, welche mit dem Verfahren weniger vertraut seien, die grossen Vortheile der Construction in einzelnen Fällen vor Augen zu führen, werde er sich zuweilen erlauben, einzelne Constructionen, die einen hervorragenden practischen Werth haben, zu besprechen, wie er das bereits in zwei früheren Vorträgen

gethan habe. Heute werde er sich erlauben, die Anwendung der Construction auf die Behandlung der continuirlichen Träger, die einen ganz eclatanten Fall der Vorzüge der Construction bilden, zu besprechen. Er schildert nun hnie das in diesem Falle anzuwendende geometrische Verfahren, welches bereits im II. u. IV. Hefte unserer Zeitschrift zur Mittheilung gelangt ist.

Beilage *A.*

Wien, den 16. Februar 1872.

An den Ingenieur- und Architekten-Verein!

Bezug nehmend auf die, für die nächste Generalversammlung bereits gestellten, auf Abänderung der Statuten hinzielenden Anträge, erlaubt sich Unterzeichneter noch zu beantragen, dass in §. 6 der Statuten, Absatz 3, die Schlussworte:

„.... welche ausser dem österreichischen Kaiserstaate „ihren Aufenthalt haben“,

ebenfalls gestrichen werden mögen.

Hochachtungsvollst

Fr. Seeberg m. p.

Beilage *B.*

An Seine des Herrn Vorstandes des Ingenieur- und Architekten-Vereines, k. k. Oberbaurathes und Dombaumeisters Friedrich Schmidt, Hochwohlgeboren.

Zum Zwecke der technischen Beurtheilung des von der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen ausgearbeiteten Projectes der Arlberg-Bahn wird Donnerstag den 22. Februar 1872 um 10 Uhr Vormittags im Sitzungssaale des Handels-Ministeriums (Wien, innere Stadt, Postgasse Nr. 8, 1. Stock) eine principielle Erläuterung der Frage stattfinden, welche von den vorgeschlagenen Alternativen der Trace des im Zuge der genannten Bahn herzustellenden Haupttunnels in bau- und betriebstechnischer Hinsicht den Vorzug verdient und demnach für die Ausführung in Aussicht genommen werden soll.

Da ich mit Rücksicht auf die ausgezeichneten Fachkenntnisse und Erfahrungen, welche zahlreichen Mitgliedern des Ingenieur- und Architekten-Vereines in Betreff des Gegenstandes der Discussion zu Gebote stehen, auf die Theilnahme des genannten Vereines an der erwähnten Berathung besonderen Werth legen würde, richte ich an Euer Hochwohlgeboren das Ersuchen, die Entsendung von zwei, beziehungsweise nach Euer Hochwohlgeboren Ermessen auch mehreren Vertretern des Ingenieur- und Architekten-Vereines zu der am 22. d. M. stattfindenden Erörterung gefälligst veranlassen zu wollen.

Ich ersuche schliesslich Euer Hochwohlgeboren im Interesse der wünschenswerthen beschleunigten Schlussfassung die nothwendigen vorläufigen Informationen über die der Berathung zu Grunde liegenden Projectbehelfe im kurzen Wege bei dem Vorstande der Bauabtheilung der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn k. k. Regierungsrath Mathias Pischof, gefälligst einholen zu wollen.

Wien, am 15. Februar 1872.

Der k. k. Handelsminister

Banhans m. p.

Beilage *C.*

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 11. bis 17. Februar 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereines sind aufgenommen worden die Herren:

Arnold Hans, Assistent am k. k. polytech. Institute, Wien. — Dyck Wenzel, Ingenieur-Assistent des Stadtbauamtes, Hernals. — Feichtinger Ignaz, Ingenieur der priv. Kaiser Franz-Josefs-Bahn, Gmünd. — Hauber Gustav, Ingenieur, Wien. — Haonold Ernst, Ingenieur der priv. galiz. Carl-Ludwig-Bahn, Lemberg. — Kink Arthur, Ritter v., Ingenieur-Assistent, Wien. — Korn Franz, Ingenieur-Adjunct der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Körösi Victor, Maschinen-Fabriksbesitzer, Andritz. — Machalski Heinrich, Ingenieur-Assistent der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn, Lemberg. — Michalowski Sigmund, Sections-Ingenieur der 1. ungar.-galiz. Eisenbahn, Przemysl. — Moeller Julius, Ingenieur, Wien. — Neubauer Alois, Ingenieur der priv. galiz. Carl-Ludwig-Bahn, Lemberg. Studt Heinrich, Ingenieur, Wien. — Willkomm Johann, Ingenieur-Assistent der priv. galiz. Carl-Ludwig-Bahn, Lemberg. — Wrabetz Carl, Ingenieur-Assistent bei der Donau-Regulirung, Wien.

b) Bibliothekszuwachs.

Plan von Wien, von Franz Berger, Ingenieur-Adjuncten, 1872. Geschenk des Herrn Verfassers. — Weltausstellungs-Zeitung, allgemeine illustrirte 1872. Angekauft. — Oesterr. Zeitschrift für Montan-Industrie und Metallhandel. 1872. Angekauft.

c) Mittheilungen des Vereins-Vorstehers.

Entsprechend dem Vereinsbeschlusse vom 10. Februar l. J. ist die von Ihrem Comité verfasste Eingabe hinsichtlich des Ringofen-Privilegiums durch die hiezu bestimmte Deputation Sr. Excellenz dem Herrn Handels-Minister überreicht worden.

Es gereicht mir zum Vergnügen, Ihnen mittheilen zu können, dass Seine Excellenz uns sehr wohlwollend empfangen und die Versicherung ertheilt hat, dass die gesetzentsprechende Lösung der bezeichneten Frage mit thunlicher Beschleunigung werde angestrebt werden.

Das hohe Handels-Ministerium hat dem Vereine im Herbste v. J. ein neues Exposé des Ingenieurs Scharrath in Bielefeld über die Porenventilation zur Begutachtung übersendet, und Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe dasselbe Comité betraut, welches schon früher wiederholt ähnliche Eingaben des Herrn Scharrath geprüft und beurtheilt hatte.

Dieses Comité, welches aus den Herren Kirschner, Stach und Winterhalder bestand, hat seine Aufgabe gelöst, und Ihr Verwaltungsrath hat das Gutachten desselben bereits genehmigt.

Die Vorlage dieses Gegenstandes erscheint aus dem Grunde nicht zulässig, weil wir von Seite des h. Handels-Ministeriums zur Veröffentlichung nicht ermächtigt sind.

Herr Civil-Ingenieur Fr. Stach wird jedoch die Güte haben, eine kurze Mittheilung über diesen Gegenstand zu machen.

Die bedeutende Zunahme der Mitgliederzahl unseres Vereines bringt den unvermeidlichen Uebelstand mit sich, dass die einzelnen Mitglieder einander weniger bekannt sind, und dass namentlich oft vergeblich gefragt wird, welchem speciellen Fache ein Mitglied angehöre.

Diese Ungewissheit wird besonders in jenen Fällen empfindlich, in welchen es sich handelt, zur Beantwortung einer bestimmten technischen Frage ein Comité zu wählen, weil eben die fachliche Thätigkeit der neueren Mitglieder weniger genau bekannt ist, und daher bei den Wahlen immer wieder auf die älteren und bekannteren Mitglieder zurückgegriffen wird.

Um diesem Uebelstande soweit als möglich abzuhelfen, hat Ihr Verwaltungsrath ein besonderes Comité mit der Aufgabe betraut, nach vorläufiger Feststellung der technischen Fachgruppen unserer Vereinsthätigkeit sämmtliche Mitglieder in diese Fachgruppen einzureihen.

Dieses Comité besteht aus den Herren Dörfel, Fink und Moruwitz, und hat seine Aufgabe bereits begonnen.

Von Seite des Vereins zur Ermunterung des Gewerbegeistes in Böhmen ist uns eine Einladung zu der Industrie-Ausstellung zugekommen, welche in Prag am 8. Mai l. J. eröffnet werden soll.

Anmeldungen für diese Ausstellung müssen bis Ende Februar 1872 bei dem Gewerbe-Verein in Prag eingebracht werden.

Diese Einladung datirt vom 13. December 1871, ist uns leider erst am 16. Februar l. J. zugekommen.

Der n. ö. Gewerbe-Verein hat uns mit dem nachfolgenden Schreiben mitgetheilt, dass die Original-Zeichnungen für den Weltausstellungs-Garantiefond an die General-Direction der Weltausstellung übergeben worden sind.

Wien, den 15. Februar 1872.

An den verehrlichen österr. Ingenieur- und Architekten-Verein.

Das k. k. Handels-Ministerium hat mit Erlass vom 5. d. Monats, Z. $\frac{98}{\text{H M}}$ die Uebergabe der Original-Zeichnungen für den Weltausstellungs-Garantiefond an die General-Direction der Weltausstellung genehmigt.

Demzufolge und in Ausführung des Beschlusses der in dieser Angelegenheit einberufenen gemeinschaftlichen Commission, zu welcher der löbl. österr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Herren August Fölsch und Emil Seybel delegirt hatte, wurden die bezeichneten Original-Zeichnungen, welche auf die Summe von 5,936.005 fl. österr. Währg. lauten, gestern an den Rechts-Consulenten der Weltausstellung, Dr. von Roeas, commissionell übergeben.

Hiermit ist diese hochwichtige gemeinsame Angelegenheit für die beiden Vereine erledigt, und es erübrigt dem gefertigten Präsidium nur noch die Pflicht, dem hochverehrten österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine für seine so kräftige collegiale Mitwirkung, durch welche allein die erzielten Resultate möglich wurden, den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Der Secretär
Du Nord m. p.

Der Präsident
P. Baron v. **Wertheim** m. p.

Beilage *D.*

Bericht

des Comité's zur Prüfung des von dem gewesenen General-Inspector der Kärntner Bahn Herrn E. K. Klemensiewicz vorgelegten Elaborates über schmalspurige Eisenbahnen und das Fairlie-System.

Herr Ingenieur Klemensiewicz legte mit seiner Zuschrift vom 7. December v. J. dem Präsidium unseres Vereines mehrere autografirte Gutachten und Protokolle über schmalspurige Bahnen und das Fairlie-System vor, deren Inhalt theils in inländischen und ausländischen Journalen, theils in der jüngst erschienenen Broschüre des Herrn Hofrathes v. Nördling, „Stimmen über schmalspurige Eisenbahnen," und in jener „das Fairlie-Patent-System von Heinrich Simon," mehr oder minder vollständig veröffentlicht ist.

Herr Ingenieur Klemensiewicz begleitet diese, für die weiteste Anwendung schmalspuriger Bahnen und das Fairlie-System sprechenden Schriften mit einem unterstützenden kurzen Resumé, und schliesst dasselbe mit folgenden Worten:

„Ich halte es für Pflicht, die unbestrittene Autorität des österr. Ingenieur-Vereines anzurufen, und das löbl. Präsidium zu ersuchen, diesen Gegenstand durch ein Comité von unparteiisch Sachverständigen nach den vorliegenden Behelfen eingehend zu prüfen, und dem Plenum des Vereines systematisch geordnete Grundzüge in Vorschlag bringen zu lassen. Die in wohlerwogenen Resolutionen gefassten Beschlüsse sollen für die Anwendung schmalspuriger Bahnen in Oesterreich eine systematische Grundlage bilden.

Es wären deshalb diese Beschlüsse nicht allein durch die Ingenieur- und andere Zeitungen zu veröffentlichen, sondern auch dem k. k. Handelsministerium zur Kenntniss zu bringen."

Indem das zur Prüfung dieser Vorlage vom Plenum des Vereines bestellte Comité zunächst constatirte, dass hier nicht neu aufgestellte technische Principien über die Anlage schmalspuriger Eisenbahnen und ihr Rollmateriale, sondern nur als bereits bekannt vorauszusetzende Anschauungen und Constructionssysteme zur Begutachtung vorliegen, so hat dasselbe nach eingehender Discussion folgende Beschlüsse mit Stimmeneinhelligkeit gefasst:

1. Die Anlage schmalspuriger Eisenbahnen kann im Allgemeinen für jene Routen, auf welchen voraussichtlich kein Massentransport zu befördern, und der Verkehr derselben mit geringeren Fahrgeschwindigkeiten als die normalen, zulässig sein wird, auf das Wärmste empfohlen werden, da solche Vicinalbahnen ein möglichstes Anschmiegen der Trace an die Unebenheiten der Erdoberfläche im horizontalen und verticalen Sinne, durch Anwendung von derartigen Krümmungs- und Gefällsverhältnissen gestatten, welche weit unterhalb jenen liegen, die für die normalspurigen Bahnen zulässig sind.

Hiedurch namentlich, so wie gleichzeitig in Folge der geringeren Breitendimensionen des Bahnareales und Bahnkörpers, der Zulässigkeit eines leichteren Oberbaues, vereinfachter Hochbauten etc., wird die Bahnanlage eine, unter Umständen selbst sehr bedeutend billigere, das Anlagekapital und seine Beschaffungskosten daher weitaus geringer, und die Verinteressirung erleichtert. Ja es kann sogar in einzelnen Fällen nur durch die Anlage einer Vicinalbahn ermöglicht werden, jenen Gegenden die segensreichen Folgen einer Eisenbahn zuzuwenden, in welchen der Terrainschwierigkeiten wegen, die Anlage einer normalspurigen Bahn nicht durchführbar ist, oder wo das Kapital seiner Höhe, und deshalb der unsicheren Rente wegen, vor Verwendung an einer unter allen Umständen kostspieligeren Bahn mit weiter Spur zurückschreckt.

Aus gleichen Gründen der Oekonomie empfiehlt sich, unter der früheren Voraussetzung, die Anlage schmalspuriger Bahnen mit Rücksicht auf die Bahnerhaltung und den Bahnbetrieb.

Da im Allgemeinen die Kosten der Erhaltung einer Bahn mit jenen ihrer Anlage in gleichem Verhältnisse stehen, so werden die billiger angelegten Vicinalbahnen auch an und für sich billiger zu erhalten sein, und dies noch um so mehr, als zu erwarten steht, dass ihr Fahrpark Constructionen erhalten werde, durch welche, im Vereine mit den bei Vicinalbahnen zulässigen geringeren Geschwindigkeiten, eine grössere Schonung der Schienen herbeigeführt wird, und hiedurch schon eine Ziffer niedriger resultiren kann, welche bei der Erhaltung von Normalbahnen oft von grosser Bedeutung ist.

Die Annahme, dass sich auch die Kosten des Betriebes einer schmalspurigen Bahn gegen jene der normalspurigen wohlfeiler stellen, ist wohl mehr als in blosser Voraussetzung gelegen, da es zunächst der vielleicht wichtigste Faktor für billigen Betrieb ist, nämlich die möglichste Reduction der todten bewegten Last, oder mit anderen Worten, ein günstiges Verhältniss der Nutzlast zur Bruttolast, welcher billige Betrieb bei schmalspurigen Bahnen mit geringen Geschwindigkeiten weit eher zu erzielen ist, als dies bei den Bahnen mit normalen Verhältnissen der Fall sein kann.

Hiedurch, wie überhaupt durch die Möglichkeit vereinfachter und günstiger Constructionsverhältnisse werden auch die Beschaffungskosten der Wagen, und damit auch ihre Erhaltungskosten geringer, wie auch im Weiteren die Durchführung, beziehungsweise Zulässigkeit einer vereinfachteren Verwaltung, einer vereinfachteren Manipulation auf den Stationsplätzen und bei den Zügen, einer geringeren Bahnüberwachung u. dgl. m. für die Betriebskosten einer schmalspurigen Bahn gewiss eine kleinere Verhältnisszahl als bei den Normalbahnen zum Resultate haben kann, ein Argument, welches schon durch die kleineren Verhältnisse einer solchen Vicinalbahn an und für sich begründet erscheint.

2. Wenn sich auch in dieser Weise wegen billiger Bauanlage, billiger Bahnerhaltung und billigem Betriebe die Anwendung schmalspuriger Bahnen vortheilhaft empfiehlt, so kann doch durchaus wieder nicht die in einigen der Eingangs erwähnten Schriftstücke dargelegte Ansicht getheilt, oder gar befürwortet werden, dass bereits bestehende Normalbahnen in schmalspurige umgewandelt, und sämmtliche, neu anzulegende Bahnen als schmalspurige gebaut werden mögen.

Es können und sollen im Gegentheile nicht Grenzen normirt werden, innerhalb welcher das eine oder das andere Bahnsystem zur Anwendung zu kommen habe, da die kurz geschilderten und nicht widerlegbaren Vortheile schmalspuriger Bahnen, durch jene der normalspurigen — als beispielweise die zulässigen grösseren Geschwindigkeiten, die Möglichkeit umfangreicherer Beförderungen von Personen und Frachten in weniger Zügen und in kürzerer Zeit, die directe Verbindung mit den Nachbarbahnen unter gleichzeitiger Ermöglichung des Ueberganges besetzter, beziehungsweise beladener, oder andererseits leerer Wagen — Umstände, welche bei Concurrenzlinien, bei wichtigen, strategischen Bahnen, und bei solchen, welche einen Transito- oder Massenverkehr vermitteln, schwerwiegend sind — überboten werden können, weshalb nur die dringende Empfehlung genügen möge, vor Anlage einer jeden neuen Bahn alle Verhältnisse genau zu erwägen, sich hiebei jedoch nicht im Voraus von dem gegen jedes Neue bestehendem Vorurtheil, sondern nur von den örtlichen Bedürfnissen und dem Entgegenhalten der leicht in Ziffern auszudrückenden Resultate für die Wahl des einen oder des anderen Spursystems etwa in dem Sinne

leiten zu lassen, wie dies seinerzeit bei der Anlage von Strassen — und die Eisenbahnen sind ja im Grunde nichts Anderes als solche vervollkommter Construction — der Fall gewesen, wo die Art derselben, ob Haupt- oder Nebenstrasse, nur von dem Zwecke, dem sie zu dienen hatten, abgeleitet wurde.

3. In derselben Weise, wie es sich nicht empfiehlt, die Anwendung des einen oder des anderen Bahnsystems in Grenzen einzuengen, in derselben Weise kann auch eine Fixirung für das Maass der schmalen Spurweite selbst, im Voraus nicht befürwortet werden.

Conform den Beschlüssen des deutschen Eisenbahnvereines sind hier Weiten von 1m und 0·75m, und selbst diese ohne jedes Präjudiz zunächst in's Auge gefasst, und kann nur empfohlen werden, dass die Wahl des einen oder des anderen Spurmaasses blos von der genauen Erwägung aller Localverhältnisse und der auf anderen schmalspurigen Bahnen gesammelten Erfahrungen abhängig gemacht werden solle, dass aber im Allgemeinen der Einheit wegen, welche ein leichteres Beschaffen des Fahrparkes, der Schienen und ihrer Verbindungsmittel, der mechanischen Stationseinrichtungen etc., ermöglicht, ein Abweichen von diesen beiden Maassen, wenn nicht wichtige locale Gründe dafür sprechen, bis zu jenem Zeitpuncte, wo hierüber genügende Erfahrungen vorliegen werden, nicht Platz greifen solle.

Selbst für Schmalbahnen mit Personenverkehr soll dermalen kein Maass der Spurweiten besonders hervorgehoben oder bindende Normirungen für eine solche aufgestellt, sondern auch dies der Erfahrung anheimgegeben werden, wenn auch die Vermuthung vorliegt, dass in Rücksicht auf die Bequemlichkeit der Reisenden die Erfahrung der Anwendung 1metriger Spurweiten den Vorzug geben dürfte.

4. Das Fairlie-System, welches in den Eingangs erwähnten Schriftstücken mehr oder minder als mit den schmalspurigen Bahnen zusammenhängend dargestellt ist, besitzt einen solchen Nexus nicht, und namentlich ist letzteres bei der Fairlie-Locomotive der Fall.

Dieselbe, eine Tendermaschine, deren Hauptprincipien schon seit Längerem bekannt sind, hat durch die Vertheilung ihres grossen Gewichtes auf 8 bis 12 Triebräder, in Folge dessen sie eine grössere Adhäsion ausübt, und eine grössere Schonung der Schienen, Tyres etc. erzielt, sowie durch die Beweglichkeit ihres Untergestelles, wodurch sie ein leichteres Passiren scharfer Krümmungen zulässig, und den Kraftverlust durch Seitenreibung reduzirbar macht, allerdings ihre Berechtigung für schmalspurige Bahnen, sie kann aber als ausschliesslich für solche verwendbar nicht empfohlen werden, da es im Gegentheile dem Constructeur überlassen bleiben solle, auch andere Systeme, welche den jeweilig gegebenen Verhältnissen entsprechen, zur Anwendung zu bringen, und neue Systeme den Erfahrungen conform zu combiniren.

Für Bahnen von normaler Spurweite kann die Fairlie-Locomotive wohl nicht ausgeschlossen, aber auch nicht besonders empfohlen, und nur auf die Thatsache hingewiesen werden, dass die erwähnten bekannten Hauptprincipien der Fairlie-Locomotive bis jetzt nicht zur Geltung kommen konnten, und dies nicht zu einer Zeit, zu welcher der Massenverkehr auf fast allen Bahnen eine möglichst grösste Ausnützung derselben bedingt, und der Fortschritt im Locomotivbaue ein natürlicher ist.

Ein Urtheil über die Wagen des Fairlie-Systems, deren Kästen mittelst Zapfen auf zwei beweglichen Untergestellen ruhen, und welche unter Wegfall der Buffer an ihren Stirnseiten nach einem Kreissegmente abgerundet sind, während sie anstatt der beweglichen, eine feste Kuppelung durch eine Zugstange erhalten, welche unterhalb des Fussbodens der Wagen die Centren derselben verbindet, kann, da nur eine allgemeine Beschreibung dieser Wagen vorliegt, nicht abgegeben, sondern muss die Fällung desselben den seinerzeitigen Erfahrungsresultaten anheimgestellt werden.

5. Indem nach den dargelegten Anschauungen die ausgedehntere Anwendung schmalspuriger Bahnen wärmstens befürwortet wird, ohne dass dieselben als das einzig und allein zu beachtende Bahnsystem hingestellt und nur empfohlen wird, die Wahl dieses Spursystems überhaupt, wie eines schmalen Spurmaasses insbesondere, dann das Constructionssystem der Fahrbetriebsmittel, nicht ein für alle Male zu fixiren, sondern von den jeweiligen Localverhältnissen und den speciellen Erfahrungen abhängig zu machen, — kann auch nicht die Aufstellung von Principien empfohlen werden, welche der Anwendung schmalspuriger Bahnen in Oesterreich als systematische Grundlage zu dienen hätten, da sich die Ueberzeugung aufdrängt, dass es jetzt noch verfrüht wäre, Gesetze und Vorschriften zu veranlassen, als solche die kaum noch in der Kindheit begriffene Entwicklung der schmalspurigen Eisenbahnen eher hemmen als fördern würde, und dass dies bis zu jenem Zeitpuncte zu vertagen wäre, zu welchem durch die bis dahin möglichst frei gelassene Entwicklung genügende Erfahrungen zur Gesetzgebung vorliegen, welche, soll sie ihren Zweck erfüllen, klar, logisch und unumstösslich sein soll.

Sind ja auch die Gesetze für normalspurige Bahnen erst dann und dies erst nach und nach auf Grund der gewonnenen Erfahrungen entstanden, als die Einheit und die Allgemeinheit dies erforderte, und selbst diese Gesetze müssen jetzt noch in dem Maasse, als neue Erfahrungen in Folge der sich stets ändernden Verhältnisse gesammelt werden, vervollkommnet und ergänzt werden.

Aus diesem Grunde sollten bei Ertheilung von Concessionen für schmalspurige Bahnen, dieselben dem Zwecke und den Localverhältnissen gemäss, und durchaus nicht wie die Normalbahnen behandelt werden.

Es sollten zur freien und aufmunternden Entwicklung wesentliche Erleichterungen im Baue und Betriebe gewährt und die für Normalbahnen bestehenden Bestimmungen des Betriebspolizeigesetzes für die Schmalbahnen keine Anwendung finden; es sollte die Bestimmung des Tarifes den jeweiligen Betriebswerbern gänzlich anheim gegeben, oder wenigstens so hoch normirt werden, dass die Regelung sich durch die freie Concurrenz und durch das eigene Interesse von selbst ergebe; es sollte durch Systemisirung von Classen für den Personentransport, welche durch die in Oesterreich allgemein werdenden 4 Classen und in Folge dessen durch die vermehrten Anschaffungs- und Erhaltungskosten des Fahrparkes, so wie durch die bedeutende todte Zuglast, das Anlagekapital, beziehungsweise die Betriebskosten erhöht, keine Beschränkung gegeben, keineswegs aber mehr wie 2 Classen gefordert, und überhaupt die schmalspurigen Bahnen möglichst von Vorschriften befreit, und ihnen auch thunlichste Unterstützung durch Heranziehung der Länder, Bezirke und Gemeinden zugeführt werden, damit die Entwicklung gefördert werde, welche um so umfangreichere Dimensionen annimmt, je weniger sie gefesselt, je weniger sie in hemmende Grenzen eingeengt ist.

Wird den schmalspurigen Eisenbahnen seitens der hohen Regierung eine derartige, und seitens des technischen Publicums Unterstützung durch Bekanntgabe aller Erfahrungen über die bereits bestehenden, über die in Ausführung begriffenen, und selbst durch Mittheilung über die im Stadium der Projecte befindlichen schmalspurigen Bahnen Oesterreich-Ungarns zu Theil, so kann es nicht fehlen, dass dieselben — und nur dadurch — im allgemeinen Interesse gefördert werden.

Es stellt daher das Comité an den österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das Ersuchen, diese einhellig dargelegten Anschauungen zu den seinen zu machen, seinen Einfluss bei der hohen Regierung im angeregten Sinne zu verwenden, und alle zu Tage tretenden Erscheinungen und Erfahrungen im Gebiete der schmalspurigen Bahnen, dieselben mögen von noch so geringer Bedeutung scheinen, einerseits zur weiteren Anregung von Mittheilungen, andererseits zur Förderung der erspriesslichen Angelegenheit selbst, sei dies durch Bekanntgabe im Plenum, sei es durch Veröffentlichung in unserer Zeitschrift, sei es durch schriftliche Mittheilung an den Verein, behufs weiterer Prüfung, oder in sonst geeignetem Wege, zur Veröffentlichung zu bringen.

Die Einschaltung dieses Berichtes in unser Vereinsorgan soll den Reigen eröffnen.

Das Comité.

Protokoll

der Generalversammlung vom 24. Februar 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.
Anwesend: 335 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Der Vorsitzende constatirt die statutengemäss erfolgte Einberufung der Generalversammlung sowie die Anwesenheit der zur Beschlussfassung nöthigen Mitgliederzahl.

2. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 17. Febr. 1872 wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

3. Auf Einladung des Vorsitzenden werden als Revisoren der Rechnung für das Jahr 1871 die Herren C. Claudel, G. Doležal und W. de Laglio durch Acclamation gewählt.

4. Der Vorsitzende ladet die Versammlung ein, die Wahl des Vereins-Vorstehers, zweier Vorsteher-Stellvertreter (unter der Voraussetzung, dass die diesfalls beantragte Aenderung der Statuten durch die Generalversammlung genehmigt werden wird), dann des Cassa-Verwalters vorzunehmen. Die Stimmzetteln werden abgegeben und zur Vornahme des Scrutiniums die Herren A. Batlig, C. Feldbacher, E. Gaertner, Franz Grünebaum, H. Kraupa und Aug. Prokop erwählt.

5. Der Vorsitzende verliest den Jahresbericht des Verwaltungsrathes für das Jahr 1871, welcher mit Beifall zur Kenntniss genommen wird (Beilage *A*).

6. Herr Hofrath von Engerth erstattet als Obmann des Vereinshaus-Comité's Bericht über den Stand und die Kosten des Baues. Dieser Bericht wird mit Beifall zur Kenntniss genommen (Beilage *B*).

Herr Hofrath von Engerth stellt, an den vorhergehenden Bericht anknüpfend, den Antrag, der Verein wolle den durch den Vereins-Vorsteher Herrn Friedrich Schmidt am 2. Jänner 1871 abgeschlossenen Kaufvertrag hinsichtlich des Bauplatzes für das Vereinshaus nachträglich genehmigen und Herrn Friedrich Schmidt ermächtigen, die grundbücherliche Einverleibung des Eigenthumsrechtes des Vereins auf den bezeichneten Bauplatz zu erwirken (Beilage *C*).

Der Vereins-Vorsteher übergibt den Vorsitz an den Vorsteher-Stellvertreter Herrn A. Fölsch, welcher die Abstimmung über den verlesenen Antrag einleitet.

Die Versammlung genehmigt einstimmig den gestellten Antrag.

Der hiezu eingeladene Notar Dr. Moriz Břesina constatirt diesen Vereinsbeschluss durch einen besonderen Notariatsact.

7. Der Cassaverwalter Herr Emil Seybel erstattet Bericht über die Ausgaben und Einnahmen im Jahre 1871, welcher Bericht mit Beifall zur Kenntniss genommen wird (Beilage *D*).

8. Der Cassaverwalter legt das vom Verwaltungsrathe entworfene Präliminare der Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1872 vor.

Das Präliminare wird genehmigt (Beilage *E*).

9. Der Vereins-Vorsteher Friedrich Schmidt, welcher den Vorsitz wieder übernommen, bringt die ordnungsmässig angemeldeten Anträge auf Abänderung der Statuten zur Verhandlung und ladet Herrn Inspector Morawitz ein, im Namen des Verwaltungsrathes hierüber Bericht zu erstatten.

Herr M. Morawitz stellt im Namen des Verwaltungsrathes folgende 5 Abänderungs-Anträge:

1. Künftig sollen **zwei** Vorsteher-Stellvertreter gewählt werden."

Hiernach ist in den bestehenden Statuten

in §. 14 anstatt: „Vereins-Vorsteher . . . letzt abgetretener Vorsteher-Stellvertreter" zu setzen:

„. . . . . **Vereins-Vorsteher, zwei Stellvertretern desselben, dem letztabgetretenen Vereins-Vorsteher, den letztabgetretenen Vorsteher-Stellvertretern** . . . ."

in §. 15, Absatz 1, anstatt: „der Vorsteher-Stellvertreter" zu setzen:

„. . . . . **die zwei Vorsteher-Stellvertreter** . . . ."

in §. 15, Absatz 3, anstatt: „Vorsteher-Stellvertreter" zu setzen:

„. . . . . **die zwei Vorsteher-Stellvertreter** . . . ."

in §. 21 anstatt: „der Verwaltungsrath und beziehungsweise der Vorsteher des Vereines und in dessen Verhinderung der Vorsteher-Stellvertreter; letztere . . . ." zu setzen:

„. . . . . **der Verwaltungsrath und in dessen Namen der Vereins-Vorsteher oder in dessen Verhinderung ein Vorsteher-Stellvertreter; der Vereins-Vorsteher, beziehungsweise die Vorsteher-Stellvertreter** . . . ."

Herr Civil-Ingenieur Fr. Stach bemerkt, dass es unbedingt nothwendig erscheine, bei der beantragten Abänderung des §. 21 zugleich eine klare Bestimmung darüber einzufügen, wem das Recht zustehe, Urkunden über Rechtsgeschäfte im Namen des Vereins zu unterzeichnen, und stellte demnach das Amendement, den §. 21 auf folgende Weise zu formuliren:

„Gegenüber den Behörden und dritten Personen vertritt den Verein der Verwaltungsrath und in dessen Namen der Vereins-Vorsteher oder in dessen Verhinderung ein Vorsteher-Stellvertreter. Urkunden über Rechtsgeschäfte bedürfen zu ihrer Giltigkeit der Unterschrift des Vereins-Vorstehers oder eines Stellvertreters desselben und noch eines zweiten Mitgliedes des Verwaltungsrathes."

Der Vorsitzende fordert die Versammlung zur Abstimmung auf, bei welcher der Antrag des Verwaltungsrathes mit dem vom Herrn Stach zu §. 21 gestellten Amendement mit allen gegen 3 Stimmen genehmigt wird.

2. Der letzte Absatz des §. 13 der Statuten soll künftig lauten:

„**Zur Giltigkeit eines Beschlusses ist für General-Versammlungen die Anwesenheit von Zweihundert, für Monats-Versammlungen die Anwesenheit von Einhundert Fünfzig wirklichen Mitgliedern nothwendig.**"

3. In §. 6, Absatz 2, der Statuten soll der Schlusssatz: „und im österreichischen Kaiserstaate ihren Aufenthalt haben" weggelassen werden.

4. In §. 7, Absatz 1, soll zwischen den Worten „Verein" und „drucken lässt" eingeschaltet werden:

„**für seine Mitglieder.**"

5. In §. 10 der Statuten soll der zweite Absatz: „Ein solcher Beschluss . . . . geworden ist" weggelassen werden.

Diese 4 Anträge, 2 bis 5, werden einzeln zur Abstimmung gebracht und ohne Ausnahme einstimmig angenommen.

6. Herr Inspector Morawitz legt den Antrag des Herrn Fr. Seeberg,

„dass in §. 6 der Statuten, Absatz 3, die Schlussworte: „welche ausser dem österr. Kaiserstaate ihren Aufenthaltsort haben" gestrichen werden mögen,

mit dem motivirten Gutachten vor, dass dieser Antrag abgelehnt werden möge.

Bei der hierauf folgenden Abstimmung wird der Antrag des Ingenieurs Herrn Fr. Seeberg einstimmig abgelehnt.

10. Der Vorsitzende theilt das Ergebniss des soeben beendeten Scrutiniums der Wahl der Vorsteher und des Cassaverwalters mit.

Es wurden erwählt als:

Vereins-Vorsteher: Hofrath v. Engerth;

als 1. Vorsteher-Stellvertreter: Oberbaurath Friedr. Schmidt;

als 2. Vorsteher-Stellvertreter: Fabriks-Director M. Metschek;

als Cassaverwalter: Fabriksinhaber E. Seybel.

Der Vorsitzende ladet die Versammlung zur Wahl von 6 Verwaltungsräthen mit 2jähriger und eines Verwaltungsrathes mit 1jähriger Functionsdauer ein, und stellt den Antrag, dasjenige Mitglied, welches die siebentgrösste absolute Majorität erhalten würde, für die 1jährige Functionsdauer zu bestimmen, und in dem Falle, als eine Nachwahl nöthig werden würde, zum Behufe derselben die gegenwärtige Generalversammlung am nächsten Sonnabend fortzusetzen.

Beide Anträge werden einstimmig genehmigt.

Das Scrutinium der abgegebenen Stimmzetteln wird von den obgenannten Herren Scrutatoren übernommen.

11. Der Vorsitzende ladet die Versammlung ein, die Wahl der 32 Mitglieder des Schiedsgerichtes vorzunehmen, und beantragt, das Scrutinium dieser Wahl dem Secretariat zu übertragen.

Dieser Antrag wird angenommen und werden die Stimmzettel abgegeben.

12. Herr Civil-Ingenieur Honvery stellt mit Beziehung auf den Bericht des Herrn Hofraths von Engerth über den Bau und die Kosten des Vereinshauses den Antrag, der Verein wolle dem Herrn Albert Ritter v. Klein für die Zusicherung, die Anleihe der zur Vollendung des Vereinshauses erforderlichen Summe bei einer höchstens 6%tigen Verzinsung (inclusive der Amortisation binnen 20 Jahren) zu realisiren und bis zur Durchführung dieser Anleihe die nöthigen Summen vorzustrecken, den wärmsten Dank aussprechen.

Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

13. Herr Architekt Carl Schlimp stellt den von 20 anderen Mitgliedern unterstützten Antrag, es möge das bestandene Comité zur Begutachtung des Operats von E. Klemensiewicz über die schmalspurigen Bahnen mit der Aufgabe betraut werden, die Frage, ob auf

der herzustellenden Gürtelbahn um Wien eine schmalspurige Locomotiv-Bahn, oder eine Pferde-Eisenbahn anzulegen sei, zu berathen und dem Vereine am nächsten Sonnabend Bericht zu erstatten (Beilage *F*).

Herr Civil-Ingenieur Fr. Stach beantragt, die Zusammensetzung dieses Comité's dem Verwaltungsrathe zu übertragen und zur Berichterstattung eine Frist von 14 Tagen zuzugestehen.

Bei der hierauf folgenden Abstimmung wird durch Stimmenmehrheit beschlossen, ein Comité für den von Herrn C. Schlimp bezeichneten Zweck zu bestellen, die Zusammensetzung desselben aber dem Verwaltungsrathe zu übertragen und zur Berichterstattung eine Frist von 14 Tagen zu bestimmen.

14. Der Vorsitzende theilt ein Schreiben Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers mit, mit welchem derselbe den Verein ersucht, zwei Mitglieder namhaft zu machen, welche ein fachgemässes, erschöpfendes und unparteiisches Gutachten über die drei bestehenden Ringöfen-Privilegien zu erstatten hätten (Beilage *G*).

Der Vorsitzende bemerkt, dass der Verwaltungsrath in der nächsten Vereins-Versammlung über diesen Gegenstand berichten werde, welche Mittheilung zur Kenntniss genommen wird.

15. Herr Inspector C. Schlimp stellt den Antrag, es möge dem Herrn Präsidenten am Schlusse seiner Amtsthätigkeit für seine würdige und unparteiische Leitung der Vereinsgeschäfte und Vereinsverhandlungen der Dank des Vereines ausgedrückt werden. Unter stürmischem, lange andauerndem Beifalle erhebt sich die ganze Versammlung als Zeichen des Dankes von ihren Sitzen.

Der Herr Vereins-Vorsteher, Oberbaurath Friedrich Schmidt spricht mit wahrer Begeisterung an die Versammlung die folgenden Worte:

Meine Herren!

Ich danke Ihnen vom Herzen für diese Anerkennung, die Sie meinem Wirken als Vereins-Vorstand zollen; ich fühle mich veranlasst, nun am Schlusse meiner Amtsthätigkeit einige Worte an Sie zu richten.

Ich danke Ihnen Allen zunächst herzlich für die freundliche und wahrhaft collegiale Weise, mit welcher Sie mir so oft wir in persönliche Berührung traten, entgegen gekommen sind; ich danke Ihnen für die Rücksicht, die Sie meiner Gebahrung während meines Amtswaltens zollten. Sie wissen es Alle ganz gut, dass die Verhältnisse eines jeden Menschen derart sind, dass er nicht immer Herr seiner Zeit und seines Willens ist, und darum danke ich Ihnen, dass Sie diesen Umständen auch bei mir Rücksicht gezollt und mit meinen Leistungen, welche wenigstens dem Willen nach gewiss immer hätten gut sein sollen, sich begnügt haben.

Ich danke Ihnen für das Vertrauen, welches Sie mir durch diese 2 Jahre ungeschwächt geschenkt haben. Insbesondere fühle ich mich verpflichtet, auch denjenigen Männern meinen besten Dank auszusprechen, welche mir in der Leitung des Vereines zur Seite gestanden, und mich mit Rath und That in kräftiger Weise unterstützt haben.

Ich danke dem Herrn Vorstand-Stellvertreter Fölsch und den Herren Verwaltungsräthen, welche Alle mit Ausdauer und Eifer sich in mühevollen Stunden und Tagen den Vereins-Angelegenheiten gewidmet haben, und wie ich glaube, zu günstigen und erfolgreichen Resultaten (Beifall.)

Ich ergreife ferner in diesem Augenblicke die Gelegenheit, unserm würdigen und verehrten Herrn Vereins-Secretär meinen innigsten Dank auszusprechen (Beifall), denn ich betrachte es als eine angenehme Prärogative des Vereins-Vorstehers, dass er am besten zu beurtheilen vermag, was der Vereins-Secretär unserem Vereine ist; er ist die schaffende Kraft, die den ganzen inneren Organismus des Vereines in Bewegung setzt und zusammenhält, der sein mühevolles Amt mit Eifer verwaltet, und alle diese Mühen im Interesse des Vereines und für dessen Zwecke mit Geduld und Freudigkeit erträgt.

Ihm sind wir gewiss zu besonderem Danke verpflichtet. (Lebhafter, lange andauernder Beifall.)

Mir wird es, dessen mögen Sie, meine Herren! versichert sein, eine der schönsten Erinnerungen meines Lebens sein, einmal diesen ehrenvollen und ausgezeichneten Posten als Ihr Vorsteher eingenommen zu haben; schon glaubte ich nach dieser meiner Amtsverwaltung in den wohlverdienten und bleibenden Ruhestand versetzt zu werden (Heiterkeit); Sie, meine Herren! haben es wieder anders beschlossen, indem Sie mich zu Ihrem Vorstand-Stellvertreter wählten und so zu fortgesetzter Thätigkeit für die Interessen des Vereines beriefen. Durch diese Wahl haben Sie aber zugleich ein Präcedens geschaffen, welches ich im Interesse des Vereines, im Interesse der Erhaltung der demokratischen Basis, auf welcher unser Verein beruht und beruhen muss, freudig begrüsse. Sie haben hiedurch gezeigt, dass Sie an dem Grundsatze festhalten, dass Jeder unter uns, er sei wer immer, hier im Vereine gleich ehrenhaft in seiner Stellung und gleich wichtig ist; Sie haben es durch diese Wahl ausgesprochen, dass auch derjenige, der einmal an die Spitze des Vereines als Vorstand berufen wurde, dadurch im Vereine durchaus keine höhere Stellung erlangt, sondern nach Ablauf seiner Amtsthätigkeit unter seinesgleichen wieder zurück tritt, und er wol nur ein primus inter pares war. (Lebhafter Beifall.)

Von diesem Gesichtspuncte ausgehend, freut es mich, dass Sie Ihre Wahl wieder auf mich gelenkt haben. Ich danke Ihnen vom Herzen für diesen neuerlichen Beweis Ihres Vertrauens und knüpfe hieran das Versprechen, dass ich in der schwierigen Epoche, der unser Verein für die nächste Zukunft entgegen geht, meinen Verpflichtungen mit Eifer und Kraft, so weit es an mir liegen wird, nachkommen werde. (Bravo!)

Ich werde diese Verpflichtungen aber auch mit besonderer Freudigkeit erfüllen, denn aus der Hand des verehrten Herrn Hofrathes von Engerth, unseres ehemaligen Vereins-Vorstandes, habe ich mein Amt übernommen, und in seine Hände lege ich es nun wieder zurück. Ich glaube aber auch, dass ich dieses heute mit klarem Auge und redlichem Bewusstsein thun kann, denn das Erste, was einem jeden Vereinsleben noththut, — den Frieden, glaube ich unter Ihnen gewahrt und erhalten zu haben. Ohne Frieden, ohne Eintracht kann kein Gemeinwesen, kann kein Verein existiren, und wir Techniker und Mitglieder dieses Vereines geben in der reinen Begeisterung und Hingebung für unsere Kunst und Wissenschaft, die wir höher stellen, als irgend eine irdische Regung, die sich in unserem Innern fühlbar machen könnte, in unserem Vaterlande ein rühmliches, herrliches Beispiel einträchtigen Zusammenwirkens für höhere und bessere Zwecke.

In diesem Sinne freut es mich, dass ich in der Lage bin, mein Amt wieder in Ihre Hände, hochverehrter Freund, zurückzulegen; und ich gebe Ihnen die Versicherung, dass

ich Ihnen in Ihrer Amtsführung treu und redlich zur Seite stehen werde. (Lebhafter Beifall.)

Sie haben, — meine Herren! in Gemässheit eines heute gefassten Beschlusses ausser mir noch ein zweites Mitglied in der Eigenschaft eines Vorstand-Stellvertreters an die Seite des verehrten nunmehrigen Vorstandes von Engerth berufen, einen Mann, der sich noch in der Vollkraft des Alters und Schaffens befindet, und ich begrüsse diesen zweiten Vorstand-Stellvertreter Herrn Matscheko mit aufrichtiger Freude und vom ganzen Herzen. (Beifall!)

Ich habe während der Zeit meiner Amtsführung Gelegenheit gehabt, seine Leistungen, seinen Eifer, seine Hingebung für die Sache des Vereines kennen zu lernen, und ich bin überzeugt, dass die Ehre dieser Wahl ihn anspornen wird, auch in Zukunft in gleicher Weise zu uns zu halten, und wacker mit uns zu kämpfen im Kampfe um's Leben. (Bravo!)

Meine Herren! Unser Verein, hervorgegangen aus einem kleinen Kreise von Fachgenossen, unter sich in intimer Freundschaft verbunden, ist heute nicht mehr dasjenige, was er früher war. Es ist wohl bei der grossen Anzahl der Mitglieder undenkbar, dass alle jungen und älteren Mitglieder sich einander in gleicher Weise kennen sollten, wie dies früher bei einer geringen Anzahl von Mitgliedern möglich, und auch der Fall war. Ein familiäres Band, das uns heute alle umschlingen könnte, kann wohl nur schwer sein, aber ein anderes Band, nicht schwächer als jenes, umschlingt uns Alle heute auch, nach wie vor, und das ist das geistige Band der Wissenschaft, das Standesbewusstsein, die Mitgliedschaft dieses Vereines, von dem man in seinen riesigen Dimensionen wohl mit Recht sagen kann, dass die gesammte Technik unseres Vaterlandes in demselben in der ausgezeichnetsten Weise repräsentirt ist. (Lebhafter Beifall.)

Die sichere Grundlage des Rechtes eines jeden Einzelnen und des Vereines selbst, das sind die Statuten desselben und in diesen beruht unsere Einheit und Vereinigung.

Und nun, meine Herren! möchte ich zum Schlusse noch einen Wunsch aussprechen, und der geht dahin, dass ich die älteren und erfahreneren Mitglieder unseres Vereines bitte, ein jeder in seinem Kreise, die jüngeren an sich heranzuziehen und zu thätiger Mitwirkung an unserer öffentlichen Thätigkeit anzueifern; die jüngeren Mitglieder aber ersuche ich, abzulegen die Scheu der Rede, abzulegen die Baugigkeit, offen aufzutreten mit ihren Gedanken und Anschauungen, denn wer heutzutage diese nicht ablegen kann, der passt nicht in das jetzige Leben. Sie mögen ohne Scheu mit uns eintreten in die Arena des Geistes und mit uns kämpfen im Bewusstsein unseres Rechtes, unser Recht zu vertreten vor der ganzen Welt. (Bravo!)

Und so schliesse ich denn die heutige Versammlung zum letztenmale als Ihr Vorstand.

Ich danke Ihnen für Alles, und empfehle mich Ihnen als Ihr Mitglied freundschaftlich auch für die Zukunft.

(Stürmischer, andauernder Beifall und Händeklatschen.)

Beilage A.

Jahresbericht für 1871.

Hochgeehrte Herren!

Im Namen Ihres Verwaltungsrathes habe ich die Ehre, Ihnen den statutenmässigen Bericht über den Stand unseres Vereines und dessen Wirksamkeit im verflossenen Jahre 1871 vorzutragen.

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein zählte am Schlusse des Jahres 1870: 1266 wirkliche und 32 correspondirende, zusammen daher 1298 Mitglieder.

Im Laufe des Jahres 1871 sind 24 wirkliche und 1 correspondirendes Mitglied ausgeschieden, dagegen 196 wirkliche Mitglieder aufgenommen worden, daher der Verein am Schlusse des Jahres 1871 1438 wirkliche und 31 correspondirende, zusammen 1469 Mitglieder zählte.

Vom 1. Jänner l. J. bis zum heutigen Tage (24. Febr. 1872) sind weiter 20 wirkliche Mitglieder ausgeschieden, dagegen 76 wirkliche Mitglieder aufgenommen worden; der Verein zählt daher heute bereits 1494 wirkliche und 31 correspondirende, zusammen 1525 Mitglieder. Von den gegenwärtigen wirklichen Mitgliedern haben 1022 im Rayon von Wien, und 472 ausserhalb Wiens ihren Wohnsitz.

Unsere Sammlungen haben zum Theile bedeutend zugenommen.

Die Vereinsbibliothek hat im verflossenen Jahre einen Zuwachs von 139 Werken mit 250 Bänden, dann 25 Blättern einzelner Zeichnungen und Pläne erhalten, und zählte mit Schluss des Jahres 1871 3500 Bände nebst 447 einzelnen Zeichnungsblättern.

Der neu verfasste Bibliotheks-Katalog befindet sich eben im Drucke und wird hoffentlich noch vor Ende der gegenwärtigen Saison den Herren Vereins-Mitgliedern zugesendet werden können.

Unsere Baustein-Sammlung hat einen Zuwachs von 39 Musterstücken erhalten und zählt gegenwärtig 1280 Nummern.

Der lebhafte Besuch unserer wissenschaftlichen Wochenversammlungen ist Ihnen Allen bekannt; die Zahl der Besucher war stets so gross, dass unsere gegenwärtigen beschränkten Räume nicht mehr hinreichten, auch nur mässige Bequemlichkeit zu bieten; es gereicht mir daher zur Befriedigung, Sie versichern zu können, dass diese Saison die letzte in den gegenwärtigen Localitäten sein wird.

Der Schwerpunct der Vereinsthätigkeit fiel im verflossenen Jahre wieder, und vielleicht noch mehr als in früheren Jahren, in die ernsten Arbeiten der Comité's.

Im Jahre 1871 waren nicht weniger als 30 Comité's in Thätigkeit, nämlich 5 ständige Comité's und 25 Comité's zur Behandlung specieller Fragen.

Die ständigen Comité's waren:

1. Das Comité zur Beischaffung und Ordnung der Vorträge und Mittheilungen für unsere wissenschaftlichen Wochen-Versammlungen;

2. das Comité für die Redaction unserer Vereins-Zeitschrift;

3. das Comité zur Ueberwachung unserer Buchführung;

diese 3 Comité's sind in fortgesetzter Thätigkeit begriffen; die übrigen 2 ständigen Comité's sind bereits erloschen, nämlich:

4. das Comité zur Handhabung unserer Schiedsgerichts-Ordnung, und

5. das Comité zur Ermittlung der in der Monarchie vorkommenden Baumaterialien.

Das erstere Comité hat aufgehört, weil eben ein besonderes Comité mit der Revision unserer Schiedsgerichtsordnung betraut wurde;

das letztere Comité ist aber erloschen, nachdem die Aufstellung neuer Fragebogen für unsere Baustein-Sammlung vollendet worden war.

Von den 25 Comité's zur Behandlung bestimmter Fragen waren im eigenen Interesse des Vereines beschäftiget:

1. Das Comité für den Bau des Vereinshauses und die Beischaffung der hiezu nöthigen Geldmittel;

2. das Comité zur Berathung über die Einrichtung der neuen Vereinslocalitäten für den Dienst des Vereines;

3. das Comité zur Revision der Schiedsgerichtsordnung;

4. das Comité zur Ausführung der Ghega-Stiftung;

5. das Comité zur fachlichen Gruppirung der Vereinsmitglieder;

6. das Comité zur Berathung über den Anschluss an den Verband deutscher Ingenieur- und Architekten-Vereine.

7. das Comité zur Verfassung eines neuen Kataloges unserer Bibliothek;

die zwei letzten Comité's haben ihre Aufgabe bereits beendet; über die Thätigkeit des Vereinshaus-Comité's wird Ihnen Herr Hofrath von Engerth berichten.

In Betreff der Ghega-Stiftung erlaube ich mir Ihnen mitzutheilen, dass die ungeschmälerte Ausführung derselben durch den Umstand wesentlich erschwert und aufgehalten wurde, dass es ungeachtet aller Bemühungen nicht gelingen wollte, alle Eisenbahn-Gesellschaften, welche Rentenbeiträge zusicherten, zur Auszahlung der entsprechenden Kapitalien zu bewegen.

Nachdem übrigens die bedeutenderen dieser Rentenbeiträge durchgängig kapitalisirt worden sind, und nur mehr zwei Eisenbahn-Gesellschaften die Kapitalisirung der Renten verweigern, so wird nun ohne weiteren Aufschub zur Vollziehung der Ghega-Stiftung geschritten werden.

18 Comité's waren mit bestimmten Fragen beschäftigt, welche sich grösstentheils auf Bedürfnisse des öffentlichen Lebens beziehen.

Von diesen Comité's haben 10 ihre Aufgaben bereits gelöst:

1. Das Comité zur Prüfung des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums;

2. das Comité zur Berathung über die Einführung der schmalspurigen Bahnen und des Fairlie'schen Locomotiv-Systemes;

3. das Comité zur Berathung über die Einführung des metrischen Maass-Systemes;

4. das Comité zur Berathung über zwei Gesetzentwürfe hinsichtlich der Wasserbücher und der Staumaasses;

5. das Comité zur Begutachtung der Brücken-Construction von Fehetcháay.

6. das Comité zur Begutachtung der Abhandlung von Scharrath über Poren-Ventilation;

7. das Comité zur Begutachtung der Anwendung von Bessemerblech zu Feldbacköfen;

8. das Comité zur Begutachtung der Steinbohrmaschine, System Brown;

9. das Comité zur Begutachtung einer eingesendeten Cementprobe;

10. das Comité zur Begutachtung einer Luftschiff-Construction.

Von 8 Comité's sind noch die Schlussberichte über ihre Arbeiten ausständig; es sind dies:

1. das Comité zur Berathung über die Einführung eines einheitlichen Normal-Schienenprofiles;

2. das Comité zur Berathung über die Zulässigkeit vierrädriger Locomotiven;

3. das Comité zur Revision der Patent-Gesetze;

4. das Comité zur Begutachtung der Popper'schen Kesseleinlagen;

5. das Comité zur Berathung über die Herstellung billiger Arbeiterwohnungen;

6. das Comité zur Berathung über eine Revision der Verordnung über die Verfassung von Eisenbahn-Projecten;

7. das Comité zur Berathung über die Ermittlung der Heizkraft der inländischen Mineralkohlen.

8. das Comité zur Verfassung von Normalien für Baurechnungen.*)

Ausser diesen eigenen Arbeiten hat sich der Verein auch mehrmals bei auswärtigen fachlichen Berathungen durch Delegirte betheilt, wie Ihnen ohnedies bekannt ist.

*) Die Zusammensetzung der einzelnen Comité's bringen wir im nächsten Hefte. D. Red.

Noch habe ich anzuführen, dass das gemeinschaftliche Comité des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und des n. ö. Gewerbevereines, welches im Jahre 1870 bestellt wurde, um die hohe Regierung zu der Veranstaltung einer allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Wien im Jahre 1873 zu veranlassen und zugleich einen Garantiefond für die Kosten dieser Ausstellung zu bilden, seine Aufgabe in so weit bereits mit bestem Erfolge gelöst hat, als diese Ausstellung wirklich eingeleitet worden, und der gebildete Garantiefond im Betrage von nahe 6 Millionen Gulden der General-Direction dieser Ausstellung übergeben worden ist.

Die Vereinszeitschrift, welche seit Beginn des Jahres 1871 einen erweiterten Umfang erhielt, dürfte Ihre Erwartungen und Ansprüche befriedigen.

Aus dem Casseberichte, welchen Ihnen der Herr Casse-Verwalter vorlegen wird, werden sie endlich ersehen, dass auch die finanziellen Resultate des Jahres 1871 günstig waren.

Ueberblicken Sie die oben kurz angedeuteten Resultate des verflossenen Jahres, so werden Sie mit Befriedigung erkennen, dass unser Verein in erfreulichem Fortschritt begriffen ist.

Der nächste Jahresbericht wird Ihnen in Ihrem eigenen Hause vorgelegt werden, welches Sie der Thatkraft und Umsicht Ihrer Mitglieder zu verdanken haben.

Möge der Verein in dem eigenen Hause seine ernsten und gemeinnützigen Zwecke mit erhöhter Kraft und Einigkeit verfolgen und zum allgemeinen Wohle immer grössere und bedeutendere Erfolge erzielen!

Beilage *B.*

Geehrte Herren!

Als Obmann des Comité's für den Bau unseres Vereinshauses habe ich die Verpflichtung, Ihnen nach Ablauf des Vereinsjahres über den Stand des Baues und der finanziellen Gebahrung Bericht zu erstatten.

Erlauben Sie mir vor Allem, dass ich Ihnen die Geschichte des Baues unseres Vereinshauses in kurzen Umrissen in's Gedächtniss rufe.

Es war in der Monatsversammlung vom 13. Februar 1869, wo von unserem Mitgliede Herrn Matscheko und 25 Genossen der für unseren Verein so bedeutsame Antrag gestellt wurde: „Es sei nach Thunlichkeit ein Vereinshaus entweder für den Verein allein, oder in Gemeinschaft mit dem niederösterr. Gewerbeverein zu begründen."

Dieser Antrag fand die wärmste Theilnahme aller Mitglieder, und das zur Realisirung dieses berechtigten Wunsches des Vereines zusammengesetzte Comité — seiner wichtigen Aufgabe sich bewusst — ging mit allem Eifer an die Lösung derselben.

Zwar hatte der Verein kein Vermögen zur Disposition, und es wurden wohl mitunter Zweifel laut, ob der Verein im Stande sein werde, die nöthigen Mittel aufzubringen, ohne für die Zukunft Lasten zu übernehmen, welche, statt die Thätigkeit des Vereines zu fördern, dieselbe hemmen könnten; allein das Comité konnte auf die Opferwilligkeit der Mitglieder rechnen, die Zeitverhältnisse waren günstig, der Verein hatte bereits in weiten Kreisen durch seine geräuschlose, aber nutzbringende Thätigkeit sich warme Sympathien erworben, und wir konnten hoffen, einen geeigneten Platz auf den Stadterweiterungsgründen unter billigen Bedingungen zu erwerben.

Die nächstgelegene und wichtigste Aufgabe des Comité's war daher auch die Erwerbung des Grundes.

Die Verhandlungen mit dem nied.-österr. Gewerbevereine ergaben zwar nicht das Resultat des Baues eines gemeinsamen Vereinshauses, indem nach näherer Prüfung der Interessen beider Vereine sich eine getrennte Ausführung der Häuser beider Vereine als geboten herausstellte; sie führten aber zu dem wichtigen Resultate, die Bestrebungen beider Vereine zur Erwerbung des Grundes zu vereinigen, und bei vollständiger Trennung des Eigenthumes beider Vereine, die beiden Vereinshäuser neben einander als ein Ganzes derart auszuführen, dass das Aeussere schon der Bedeutung und Würde beider Vereine entspräche, im Inneren aber durch Anlage gleicher Höhe und Herstellung der nöthigen Communicationen eine Vereinigung beider Vereinslocale bei besonderen Gelegenheiten zu einem gemeinsamen Zwecke möglich sei.

Die Bemühungen beider Vereine bei der Erwerbung des Grundes waren auch von dem besten Erfolge gekrönt, indem der Stadterweite-

rungsfond den Vereinen einen Platz von 412 □° auf dem gewesenen Kalkmarktplatze um den halben Schätzungswerth, d. i. um 200 fl. per Quadrat-Klafter überliess.

Ein am 2. April 1870 ausgeschriebener Concurs für den besten Plan des Vereinshauses, in Folge dessen 20 Concurs-Arbeiten geliefert wurden, hatte ein erfreuliches Resultat ergeben, und der Bau wurde unserem Mitgliede Herrn Architekten Thienemann übertragen.

Die Pläne des der Vollendung entgegengehenden Baues sind Ihnen bekannt; es wurden die geräumigen lichten Souterrain- und ebenerdigen Localitäten zur Vermiethung bestimmt, der hohe Mezzanin wurde für eine theilweise Benützung des Vereines, nach Umständen aber auch ganz zur Vermiethung reservirt, während das erste und zweite Stockwerk ausschliesslich den Zwecken des Vereines vorbehalten wird.

Die grösste Aufmerksamkeit hat Ihr Comité der Anlage des Verhandlungssaales zugewendet, und eine genaue Prüfung der Bedürfnisse des Vereines vorgenommen, sowie die Erfahrungen über ähnliche Anlagen zu Rathe gezogen, ehe ein Entschluss gefasst wurde.

Die rasche Zunahme der Zahl der Mitglieder bedingt ein geräumiges Locale für die Versammlungen, dessen Grösse aber anderseits durch acustische Rücksichten beschränkt wird; auch stellte sich die Nothwendigkeit heraus, für einen getrennten Raum für die Nichtmitglieder zu sorgen; und alle diese Rücksichten führten zu dem Entschlusse, den Sitzungssaal mit Galerien zu versehen, welche überdies den Vortheil bieten, dass sie bei Vermiethungen des Saales zu anderen Zwecken den Werth desselben erhöhen.

So zweckmässig aber einerseits diese Anordnung erkannt wurde, so stellten sich anderseits der Durchführung in decorativer Beziehung nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen, denn es kann nicht verkannt werden, dass an einen Sitzungssaal des Ingenieur- und Architekten-Vereines billigerweise in baulicher Richtung Anforderungen gestellt werden, welche bei anderen Utilitäts-Bauten minder in's Gewicht fallen.

Dank aber der eminenten Architekten, welche der Verein in seiner Mitte zählt, und den unermüdlichen und erfolgreichen Studien unseres ausführenden Architekten wurde die Aufgabe in einer Weise gelöst, welche wohl Ihren vollen Beifall finden dürfte.

Die Ausstattung des Saales wurde den bewährten Händen des Herrn Schönthaler übertragen, und die bereits begonnenen Arbeiten lassen ein befriedigendes Resultat erwarten.

Ich will Sie nicht mit Aufzählung der verschiedenen Arbeiten, der Unternehmer, an welche sie vergeben wurden, und des Standes der Ausführung der einzelnen Objecte ermüden: es sind 20 Unternehmer und Lieferanten dabei betheiligt, von welchen viele bei ihren Arbeiten theils durch grössere Preisnachlässe, theils durch directe Geschenke ihrer Theilnahme an dem Gedeihen des Vereines Ausdruck gegeben haben.

Ich will nur kurz bemerken, dass das Aeussere des Gebäudes bis auf die definitiven Saalfenster und die ebenerdigen Abschlüsse der Oeffnungen, sowie der Anstrich der Façade fertig ist.

Im Innern sind in den Stockwerken die Scheidemauern hergestellt, die Thürstöcke versetzt, die Stucador- und Beschüttungsarbeiten bereits beendet.

Die Blindböden sind gelegt, die Nebenstiegen sind versetzt, die Gasleitung ebenso die Luftheizung und Ventilation hergestellt.

Mit dem Versetzen der Hauptstiege wurde bereits begonnen, und dieselbe wird binnen vier Wochen gangbar sein.

Herr Schönthaler hat die Decorationsarbeiten im Saale bereits begonnen.

Die Luftheizung ist im Gange, damit das Mauerwerk des Saales gehörig austrocknet, und keine Gefahr zu besorgen ist, dass die im Frühjahre und Sommer anzubringenden Wandvertäfelungen von den Mauereinflüssen leiden.

Wir haben nach dem Stande der Arbeit die Zuversicht, dass im Verlaufe des Sommers der Verein das neue Haus beziehen kann.

Was die Kosten des Gebäudes anbelangt, so betragen sämmtliche bis 12. Februar d. J. eingelangten und revidirten

Rechnungen	fl.	126.579	51 kr.
darauf wurden gezahlt	„	114.762	55 „
während als Cautionen verblieben	„	11.816	96 „
Nach einer approximativen Berechnung werden noch zur Auszahlung gelangen	„	115.000	— „
so dass sich die gesammten Baukosten belaufen auf circa	„	242.000	— „
und wenn die Kaufsumme für den Grund mit . . .	„	36.476	18 „
hinzugerechnet wird, zusammen auf circa	„	278.500	— „

Die Bedeckung der Bausumme ist aber durch die so reichlich gespendeten Beiträge der Vereinsmitglieder, und was für die Bedeutung des Vereines spricht, durch die so namhaften Spenden von Gönnern des Vereines zum grossen Theile gesichert.

Es wurden nämlich bis heute zugesichert von

405 Mitgliedern	fl.	67.345	13 kr.
und von 86 Nichtmitgliedern	„	89.950	50 „
d. i. zusammen	fl.	157.295	63 kr.

und ist diese Summe auch bis auf fl. 5786 20 kr. an unsere Vereinscassa abgeführt.

Ausser diesen Beiträgen sind noch verschiedene, dermalen nicht genau zu beziffernde Beiträge und Zahlungsnachlässe gewidmet worden.

Im Zusammenhalte zu den Baukosten von 278.500 Gulden stellt sich daher ein Abgang von 121.200 Gulden heraus, welcher durch eine Anleihe zu bedecken bleibt. Aber auch in dieser Beziehung kann ich Ihnen, meine Herren, die beruhigende Mittheilung machen, dass uns unser Vereinsmitglied, Herr Albert Ritter von Klein die bündige Zusicherung gemacht hat, die Anleihe bei einer höchstens 6%igen Verzinsung (incl. der Amortisation binnen 20 Jahren) zu realisiren, und sich überdies angeboten hat, bis zu dem Zeitpunct, wo wir es für zweckmässig halten, die Anleihe zu machen, uns das nöthige Geld vorzustrecken.

Wir sind noch nicht in der Lage, von dem Anerbieten des Herrn von Klein Gebrauch zu machen, werden uns aber mit der Durchführung des Anlehens unter den möglichst günstigen Bedingungen dann beschäftigen, wenn die Baurechnung abgeschlossen sein wird, und wir die Höhe des zu machenden Anlehens genau zu bestimmen vermögen.

Diese zu contrahirende Schuld des Vereines hat für den Verein nichts beunruhigendes, nachdem für die Verzinsung und Amortisation höchstens ein jährlicher Betrag von circa fl. 7000 nöthig sein dürfte, für die Bedeckung desselben aber der Verein die Miethzinsen des Souterrains, der Ebenerde und selbst des Mezzanins verwenden kann, welche allein, abgesehen von dem Miethzinse des Vereines für die von ihm selbst benützten Localitäten, die nöthigen Zinsen reichlich überschreiten werden.

Und so wird denn unser lange gehegter Wunsch in Kurzem in Erfüllung gehen, und der Verein seine Thätigkeit im eigenen Hause fortsetzen können.

Von einigen wenigen Männern der Wissenschaft vor kaum 20 Jahren gegründet, hat der Verein durch die Thatkraft seiner Mitglieder, consequent den Zweck des Vereins, die Pflege der Kunst und Wissenschaft vor Augen habend, ohne Ostentation sich rasch entwickelt, sich Geltung und Anerkennung erworben.

Das neue Haus soll als Denkstein Zeugniss unserer Arbeit geben. Möge es uns das schützende Dach sein, unter welchem wir uns vom gleichen Feuer beseelt zur Förderung und Wahrung gemeinnütziger Interessen, zur Bereicherung unseres Wissens und Könnens stets in Eintracht versammeln, unter welchem wir wie bisher erfolgreich wirken wollen.

Beilage *C.*

Antrag.

Nachdem Herr Vereinsvorsteher Friedrich Schmidt den zwischen dem Wiener Stadterweiterungsfonde als Verkäufer einerseits, und dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine als Käufer andererseits vereinbarten Kaufvertrag über die dem Grundbuche sub Stadt Urb. Fol. 975 inneliegende Bauparcelle Nr. Eins der Gruppe Litt. $\frac{B}{I}$ am Kalkmarkte in Wien, im Flächenmasse von 208 $\frac{435}{1000}$ Quadratklaftern im Sinne und mit Ermächtigung des österreichischen In-

genieur- und Architekten-Vereines und seines Verwaltungsrathes auf Grund des §. 21 der Vereins-Statuten im Namen des Vereins als Käufers abgeschlossen und die diesfällige Kaufvertrags-Urkunde dd. Wien 2. Jänner 1871 unterschrieben hat; — nachdem das hochlöbliche Landesgericht Wien als Realinstanz jedoch das Ansuchen des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines um grundbücherliche Einverleibung seines Eigenthumsrechtes auf der erkauften Bauparcelle mit Bescheid vom 25. August 1871, Z. 48201 aus dem Grunde, weil die Berechtigung des auf dem Kaufvertrage gefertigten Herren Friedrich Schmidt zum Abschlusse des Kaufgeschäftes im Namen des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines nicht urkundlich nachgewiesen sei, abweislich erledigt hat; — nachdem endlich in den Vereins-Statuten nicht mit der erforderlichen Präcision festgestellt ist, das verbindliche Rechtsgeschäft des Vereines von dem Vereinsvorsteher allein giltig abgeschlossen, beziehungsweise die darüber auszufertigenden Rechtsurkunden von ihm allein giltig unterschrieben werden können und sollen; — so wird, um für den gegebenen Fall dem Mangel einer präcisen statutarischen Bestimmung abzuhelfen, beantragt:

Die Generalversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines wolle durch ihre Beschlussfassung erklären:

Herr Vereinsvorsteher Friedrich Schmidt hat durch den Abschluss des Eingangs erwähnten Kaufvertrages über die Bauparcelle Nummer Eins der Gruppe litt. $\frac{B}{1}$ am Kalkmarkte in Wien im Flächenmaasse von 208 $\frac{485}{1000}$ Quadratklaftern, und durch die Unterschrift der Kaufvertrags-Urkunde dd. 2. Jänner 1871 vollkommen im Sinne des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, und mit dessen Ermächtigung gehandelt; dieser Vertragsabschluss und die Fertigung der Vertragsurkunde von Seite des Herrn Friedrich Schmidt wird deshalb von dem österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine im vollen Umfange genehmigt, und als für den Verein rechtsverbindlich anerkannt.

Zugleich wird der bis heute fungirende Vereinsvorsteher Herr Friedrich Schmidt ermächtigt, auf Grund des in Frage stehenden, hier genehmigten Kaufvertrages dd. Wien, 2. Jänner 1871 im Namen des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und für denselben die grundbücherliche Einverleibung des Eigenthumsrechtes auf der erkauften, im Grundbuche sub Stadt Urb. Fol. 975 inneliegenden Bauparcelle Nummer Eins der Gruppe Litt. $\frac{B}{1}$ am Kalkmarkte in Wien, und zu Gunsten des Wiener Stadterweiterungsfondes die grundbücherliche Einverleibung oder Auszeichnung jener Rechte, welche für denselben in Gemässheit des Vertrages grundbücherlich sicherzustellen sind, zu erwirken.

Allgemeiner Cassa-Conto des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1871. Beilage *D.*

Einnahmen.	fl.	kr.
An Baar-Vorrath am 1. Jänner	4552	27
„ Jahresbeiträge	16913	86
„ Localvermiethung	590	—
„ Vereinszeitschriften	6	—
„ Drucksorten und Diverse	11	20
„ Interessen des Angloscheines	56	61
„ „ des Cassaverwalters	320	—
Summe aller Einnahmen	22179	91
ab nebige Ausgaben	17266	02
Bleibt Cassa-Vorrath ö. W. fl.	5213	92
Ausserdem erliegen bei der Staatsverwaltung ö. W. fl. 1000.— in Cassascheinen als Caution für die Local-Miethe im Schönbrunner Hause.		

Ausgaben.	fl.	kr.
Für Localmiethe	2341	89
„ Gehalte	4272	16
„ Vereinszeitschriften	6728	16
„ Honorare	817	15
„ Drucksorten und lithographische Arbeiten	1178	60
„ Bücher und Zeitschriften	573	36
„ Beleuchtung und Heizung	361	99
„ Steuer	53	56
„ Kanzleispesen	598	27
„ Diverse	340	88
Summa der Ausgaben	17266	02

Der Cassaverwalter:
Emil Seybel m. p.

Stand des Ghega-Stiftungsfondes im Jahre 1871.

1871		fl.	kr.
1. Jänner	An Cassa-Bestand	37225	63
28. Februar	„ Einnahmen 80 Südbahnprioritäten-Coupons	299	10
31. März	„ Interessen der Cassaverwaltung	467	82
30. Juni	„ „ „ „	475	—
31. Juli	„ 80 Südbahnprioritäten-Coupons	295	28
30. Septemb.	„ Interessen der Cassaverwaltung	484	52
31. Decemb.	„ „ „ „	490	59
	Summe	39737	91
	Ausserdem 80 Stück Südbahnprioritäten		
	(Ausgaben keine.)		

Der Cassaverwalter:
Emil Seybel m. p.

Stamm-Capital-Conto des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1871.

1871		fl.	kr.
1. Jänner	An Vortrag von 1870	1926	57
1. Jän. bis 31. Dec.	„ Gründungsbeiträge	1452	50
	„ Interessen der Cassaverwaltung	130	—
	Summe	3508	07

Der Cassaverwalter:
Emil Seybel m. p.

Stand des Vereinshaus-Fondes im Jahre 1871.

1871	Einnahmen.	fl.	kr.
	An Saldo-Vortrag	127199	46
31. Jänner	„ Eingängen	1430	—
28. Februar	„ detto	961	—
31. März	„ detto	169	70
„	„ Interessen durch die Cassaverwaltung	1596	93
30. April	„ Eingängen	3701	—
„	„ detto	500	—
31. Mai	„ detto	1183	94
30. Juni	„ detto	401	—
„	„ Interessen durch die Cassaverwaltung	1588	40
31. Juli	„ Eingängen	2722	—
31. August	„ detto	135	—
30. Septmbr.	„ Interessen durch die Cassaverwaltung	946	24
31. October	„ Eingängen	860	—
30. Novemb.	„ detto	150	—
31. Decemb.	„ detto	260	—
„	„ Interessen durch die Cassaverwaltung	481	11
	Summe der Einnahmen	144284	60
	Ab nebige Ausgaben	109072	57
	Vortrag pr. 1. Jänner 1873	35212	33

1871	Ausgaben.	fl.	kr.
31. Jänner	Für Architekt Thienemann	1000	—
„	„ Ausgaben	17	30
28. Februar	„ detto	190	11
30. März	„ detto	30	87
„	„ Interessen für die Baugrundschuld	652	50
„	„ detto Taxamt für Gebühren	798	—
„	„ detto detto	235	75
30. April	„ Ausgaben	72	18
31. Mai	„ detto	6036	34
30. Juni	„ detto	3306	60
31. Juli	„ detto	1	45
„	„ Oesterr. Baugesellschaft	20597	09
„	„ Gleichenbaum Gratification	560	50
„	„ Schlossermeister Griedl	9263	67
31. August	„ Ausgaben	39773	34
30. Septemb.	„ detto	653	50
„	„ detto	100	—
31. October	„ detto	19618	05
31. Decemb.	„ detto	6046	82
	Summe	109072	57

Der Cassaverwalter:
Emil Seybel m. p.

Präliminare Beilage *E.*
der Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1872.

	fl.	kr.
A. Einnahmen.		
An Cassa-Baarschaft vom 1. Jänner 1872	5213	93
„ Jahresbeiträgen vom 1. Jänner bis inclusive 31. December	19800	—
„ Localvermiethung	500	—
„ Zeitschrift, Drucksorten und Diverse	30	—
„ Interessen	290	—
Summe der Einnahmen	25833	92
B. Ausgaben.		
Für Local-Miethe	1250	—
„ Besoldungen, Remunerationen und Provisionen	4500	—
„ Vereinszeitschrift	8250	—
„ Honorar für Verfasser aufgenommener Artikel	1000	—
„ Drucksorten	2000	—
„ Bücher und Zeitschriften	800	—
„ Beleuchtung und Heizung	500	—
„ Steuer	260	—
„ Kanzleispesen, Stempel und Porti	800	—
„ Diverse	350	—
Summe der Ausgaben	19710	—
Saldo-Vortrag am 1. Jänner 1873	6123	92
Summe wie oben	25833	92

Beilage *F.*

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Antrag

auf Einsetzung eines Comité's zur Prüfung der Frage über die Herstellung einer schmalspurigen Locomotiv-Eisenbahn auf der zukünftigen Gürtelstrasse Wiens.

Geehrte Fachgenossen!

Seit einiger Zeit wird in massgebenden Kreisen vielfach die Frage discutirt, ob auf der zukünftigen Gürtelstrasse eine Pferde- oder eine schmalspurige Locomotiv-Eisenbahn angelegt werden solle.

Der löbliche Gemeinderath hat sich über Antrag seiner Bau-Section in der gestrigen Sitzung bereits principiell für die Ausführung einer Locomotivbahn ausgesprochen, doch ist die Frage von Seite des hohen Handels-Ministeriums noch nicht entschieden.

Indem die gefertigten Mitglieder des Vereines auf die hohe Wichtigkeit, welche diese Frage für die Reichshauptstadt Wien hat, und auf den eminent technischen Charakter derselben hinweisen, handeln sie im Sinne der Vereins-Statuten, wenn sie dem Wunsche Ausdruck geben, der Verein möge in dieser gemeinnützigen Frage sein Votum abgeben.

Sie erlauben sich daher folgenden Antrag zu stellen:

„Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle ein Comité einsetzen, welches die Frage zu prüfen hätte, ob auf der neu anzulegenden Gürtelstrasse die Anlage einer schmalspurigen Locomotiv-Eisenbahn oder einer Pferde-Eisenbahn den Vorzug verdiene."

In Erwägung der Dringlichkeit des Gegenstandes, welcher seiner baldigen Entscheidung rasch zutreibt, stellen dieselben ferner den Antrag:

„Es möge das Comité, welches sich bereits mit einem ähnlichen Gegenstande, nämlich dem Antrage über schmalspurige Bahnen des Herrn von Klemensiewicz befasste, zugleich mit der Bearbeitung dieser Frage betraut werden und sich für diesen Fall noch durch 2 Vereins-Mitglieder ergänzen; dasselbe wolle ferner beauftragt werden, bereits in der nächsten Versammlung über diesen Gegenstand zu referiren."

Das löbliche Vereins-Präsidium wird ersucht, den seinerzeit zu fassenden Beschluss des Vereines zur Kenntniss des hohen k. k. Handels-Ministeriums, der hohen k. k. Statthalterei, des hohen Landesausschusses und des löbl. Gemeinderathes der Reichshauptstadt Wien zu bringen.

Wien, den 24. Februar 1872.

C. Schlimp m. p.

(Unterstützt von 20 anderen Vereins-Mitgliedern.)

Beilage G.

An den geehrten österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.

Aus Anlass einer vorliegenden Klage gegen den Rechtsbestand der:

a) dem Friedrich Hoffmann unter 21. Juni 1865 auf die Erfindung von sogenannten ringförmigen Brennöfen zum Brennen von Ziegeln, Kalk etc.;

b) dem August Köstlin unterm 7. August 1870 auf die Erfindung einer eigenthümlichen Construction des Ziegelofens zur Erzeugung aller Arten von Mauerziegeln und Terracotten mit ununterbrochenem Feuerbetriebe;

c) dem Jacob Bührer und Ignaz Kaufmann unterm 28 Jänner 1865 auf eine Verbesserung in der Erbauung von Ziegelöfen,

ertheilten Privilegien, von welchen das sub a) seither theilweise an Heinrich Drasche und von diesem wieder an die Wienerberger Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft, jene sub b) und c) aber vollständig an Heinrich Drasche und von diesem wieder theilweise an die genannte Ziegelfabriks- und Baugesellschaft übertragen worden sind, wünschte ich ein fachgemässes, erschöpfendes, unparteiisches Gutachten darüber zu erhalten, ob und in wie weit jeder der laut der Beschreibungen zu diesen drei Privilegien dargestellten Gegenstände mit dem in der Beschreibung zu dem Privilegium des Friedrich Hoffmann am 17. April 1858 dargestellten Gegenstande identisch sei und ob und in wie weit sich demnach jedes dieser drei Privilegien zur Annullirung eigne, endlich ob und in welchen Theilen der genannten Privilegien, welche mit jenem vom Jahre 1858 nicht identisch sind, der Character der Neuheit im Sinne des Privilegiumsgesetzes fehlt

Ich lade den geehrten Verein ein, mir zwei dem Vereine angehörende Fachmänner zu dem Ende namhaft zu machen, und an mich zu weisen, um dieselben, insofern sie nicht schon im Staatsdienstverbande stehen sollten, ad actum in Eid zu nehmen, und mit den erforderlichen Acten und Behelfen versehen lassen zu können.

Wien, am 21. Februar 1872

Der k. k. Handels-Minister
Banhans m. p.

Entgegnung.

Im XVIII. Heft der Ing.-Ztg. S. 346 bespricht der geehrte Herr Professor G. Schmidt den im XV. Heft der Ing.-Ztg. vom Gefertigten gemachten Vorschlag bezüglich der Bestimmung der Wanddicken für Wasserleitungsröhren, und kömmt zu dem Resultate:

1. Dass nach diesem Vorgange auch 4''' Wanddicke bei 30'' Durchmesser genügen würde, und
2. wird besonders hervorgehoben, „dass man bei gusseisernen Röhren sich sehr weit von der Elasticitäts-Grenze bei ruhigem Drucke entfernt halten müsse, um den später eintretenden zufälligen schädlichen Einflüssen Rechnung zu tragen."

ad 1. Die Proben mit den Wiener Wasserleitungsröhren haben ergeben, dass 33zöllige Röhren mit $7\frac{1}{2}'''$ und 15zöllige Röhren mit 6''' Wandstärke, noch ehe der Druck von 15 Atmosphären erreicht wurde, gerissen sind, und wie der Experten-Bericht S. 919 selbst anführt, war „das Rohr förmlich auseinander gerissen, obwohl die Bruchfläche einen tadellosen Guss und die volle vorgeschriebene Wandstärke zeigte", und da bei gleichem Drucke und gleichem Eisenmateriale bei Wasserleitungsröhren die Anspruchnahmen des Materials sich umgekehrt wie die Durchmesser verhalten, so kann nahezu mit Gewissheit angenommen werden, vorausgesetzt, dass das Eisenwerk nicht Eisenmaterial von besonderer Güte verwendet, dass die 30zölligen Röhren mit 11''' Wandstärke nicht ganz tadellos aus dem Probedrucke mit 15 Atmosphären hervorgehen werden.

Bei dieser Gelegenheit wäre noch auf das Nachfolgende hinzuweisen: Wie bereits wiederholt angeführt, gilt für die Festigkeit der Wasserleitungsröhren die Formel $d = \frac{PD}{2f}$, und die Additionelle gilt gewissermassen als Ueberschuss für unvorhergesehene Fälle, oder wenn $P = 0$, doch eine Dicke für die Röhre zu erhalten. Wird in dieser Formel $P = 15$, $D = 15$ und $f = 50$ Centner gesetzt (nach der Angabe des Herrn Professor Schmidt könnte man $f = 90$ setzen), so wird $d = 15 \times \frac{12 \cdot 75 \times 15}{10000} = 3 \cdot 4'''$, folglich, wenn blos der theoretische ruhige Druck in Anwendung kommt, und nur dieser fand bei den Proben der Wiener Wasserleitungsröhren statt, so müsste eine 15zöllige Röhre mit 3·4''' Wanddicke einen Druck von 15 Atmosphären aushalten. Dieselbe ist aber bei tadellosem Guss und 6''' Wandstärke gerissen, noch ehe der Druck von 15 Atmosphären erreicht wurde. Aus diesem Resultate kann daher gefolgert werden, dass entweder die Elasticitätsgrenze des zu den Röhren verwendeten Eisens noch weit unter $7 \cdot 5 \times 2 \times 2 = 30$ Centner per Quadratzoll liegt, was nebenbei bemerkt sehr unwahrscheinlich, oder dass bei der Messung des Druckes eine Unrichtigkeit unterlaufen, oder dass die theoretische Formel ungenügend, d. h. dass selbst bei ruhigem Drucke unter gewöhnlichen Verhältnissen noch andere Kräfte thätig sind, als die, welche in der Formel in Rechnung gebracht wurden, und demgemäss das Entwickeln der Formel durch practische Versuche gewiss zu reelleren Resultaten führen würde.

ad 2. Die Wiener Wasserleitungsröhren haben seinerzeit einen constanten Druck von 100 Pfund auszuhalten; deren Wanddicke soll aber nach meinem gemachten Vorschlage mit einem Drucke von 192 Pfund bestimmt werden, daher Ueberschuss von 92 Pfund für die zufälligen schädlichen Einflüsse. Freilich ist dieser Ueberschuss sehr gering, aber er wurde in dem Vorschlage nur deshalb so klein angenommen, weil eben im Vertrag mit der Bauunternehmung nur dieser Probedruck bedungen, und auch die Expertise — wahrscheinlich eben aus dieser Ursache — ihn als Minimum genügend befunden. Bei jeder anderen Ausführung steht es ja dem ausführenden Ingenieur frei, je nachdem die Umstände es erfordern, eine 2-, 3- oder 4fache Sicherheit in Rechnung zu bringen, wie es eben bei den Locomotiv-Kesseln und eisernen Brücken geschieht. Bei diesen Objecten wissen wir auch nicht genau mit Zahlen anzugeben, wie gross die Erschütterungen bei den Locomotiv-Kesseln sind, oder mit welcher Kraft die Eisenbestandtheile einer Brücke durch die senkrechten Stösse der Locomotive in Anspruch genommen werden, oder wie viel das Eisenmaterial bei anhaltender strenger Kälte — bekanntlich wird durch die Kälte das weichste Schmiedeisen sehr spröde — von seiner Widerstandsfähigkeit verliert.

Der Unterschied liegt nur darin, dass wir bei den Kesseln und Brücken auf Grund der theoretischen Berechnung den Gegenstand ausführen und erst nachträglich erproben, ob bei dem verlangten Druck, respective der Belastung, die Elasticitäts-Grenze nicht überschritten wird, und bei ungenügendem Befund Zeit, Arbeit und Geld verloren ist, während wir bei den Wasserleitungsröhren im Stande sind, im Vorhinein auf practischem Wege die nöthige Wanddicke — und zwar nicht blos die theoretische — zu ermitteln.

Die Formel $d = \frac{PD}{2f} + 0 \cdot 328$, wobei P dem doppelten, seinerzeit von der Röhre auszuhaltenden Druck, D = Durchmesser, und f = 50 Centner angenommen wird, gibt die Grenze, dass mit der Wandstärke der Proberöhren nicht zu tief gegriffen werde; und wenn nun die folgeweise mit 1''' verstärkten Proberöhren unter einem 3- bis 4fachen des seinerzeit auszuhaltenden Druckes — je nachdem die Wichtigkeit der Ausführung es erfordert — gebracht werden, so werden die Röhren, welche noch nicht die genügende Wandstärke haben, und zwar die mit kleinem Durchmesser zerrissen, und die mit grösserem Durchmesser eine bleibende Ausdehnung erhalten. Wird nun dieser Versuch fortgesetzt bis die Röhren intact bleiben, so werden die durch diesen Vorgang gewonnenen Resultate unzweifelhaft einen viel verlässlicheren Anhaltspunkt für die Festigkeit der Röhren bieten, als die Benützung von Formeln, welche unter ganz andern Umständen und Verhältnissen entwickelt und aufgestellt wurden.

Nyiregyháza, den 27. Jänner 1872.

Joseph Shutecky.

Berichtigungen.

Heft III, Seite 52, Spalte rechts, 1. Zeile von oben: lies um statt und.
„ III, „ 53, „ links, 17. „ „ unten: lies in statt im.

Klarkohlenrost. Patent Bolzano.

Vom Professor

Gustav Schmidt in Prag.

Die „Technischen Blätter“ 1871 S. 185 enthalten einen Aufsatz vom Herrn Georg Wellner über Dampfkesselfeuerungen überhaupt und über den Klarkohlenrost vom Herrn von Bolzano, Director der Spinnerei in Schlan (Böhmen) insbesondere.

In demselben wird hervorgehoben, dass eine gute Dampfkesselfeuerung die möglichste Wärmeausbeute aus dem Brennmaterial und die möglichste Wärmeausnützung erfordert, und dass in ersterer Beziehung folgende Bedingungen eingehalten werden müssen:

1. Zuführung der zur Verbrennung nothwendigen Luftmenge, und zwar pr. 1 Pfund Braunkohle 180 Wiener Cubikfuss = 12·6 Pfd. Luft, und pr. 1 Pfd. Schwarzkohle 280 Cubikfuss = 19·6 Pfd. Luft, also pr. 1 Kilogramm beziehungsweise 12·6 und 19·6 Kilogramm Luft.

2. Innige Mischung der einströmenden Luft mit den Kohlentheilchen, so wie den sich entwickelnden Gasen.

3. Genügende Entzündungstemperatur von mindestens 500° Celsius.

Diese Bedingungen nun werden durch den Klarkohlenrost von Bolzano selbst mit Braunkohlenklein in überraschend vorzüglicher Weise erreicht. Wir geben die Skizze desselben nach Herrn Wellner's Aufsatz mit einer seither ausgeführten Verbesserung.

a) Drehbare Schüttgosse, etwa 25 Centimeter (9½") über dem oberen Rost, und so weit vorgeschoben, dass sich ihr Inhalt beim Umwenden auf die schon in Brand befindliche Feuerfläche ausleert und mit der Krücke gleichmässig auf der oberen Abtheilung von Roststäben vertheilt werden kann. Der Raum zwischen den Rippen des Trägers der Schüttgosse ist mit feuerfestem Thon ausgefüllt;

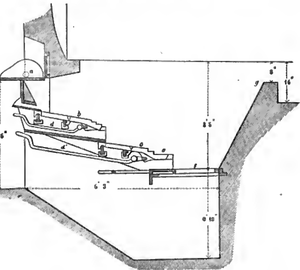
b) der obere, *c* der untere Rost mit unter 12° geneigten Längsstäben, welche abwechselnd festliegen, abwechselnd aber verbunden sind und gemeinschaftlich durch 2 Hebel *d*, *d'* etwas gehoben werden können, um auf diese Weise mit grösster Bequemlichkeit alle Spalten wieder frei zu machen, wenn sie sich durch zusammengebackenes Kohlenklein oder Asche verstopft haben und der Rost schwarz zu werden anfängt.

Die durchfallenden Kohlenstückchen werden mit der Krücke wieder vorgeschoben. Die Roststäbe haben an ihren unteren Enden Stufen, um das Verkellern grösserer Kohlenstücke aufzuhalten. Bei dem Rost *c* ist zu demselben Zwecke unten eine breitere Stufe an den Stab angegossen, welche eine Treppe *e* bildet, die in der früheren Ausführung von dem Rost *c* getrennt war;

f) ein herausziehbarer Planrost, 1·1 bis 1·2 Meter unter dem Kessel liegend;

g) die Feuerbrücke, welche so gestellt ist, dass der Kessel nicht durch die Stichflamme leidet, und dass das Mauerwerk seine strahlende Wärme dem Kessel zusendet, nicht aber gegen den Heizer hin zuwirft, ein Unterschied, der sich sehr auffallend bemerkbar macht.

Der Heizer muss immer dafür sorgen, dass der zwischen den Rosten *b* und *c*, und der zwischen *e* und *f* befindliche Zwischenraum von 65 Millimeter Höhe dicht mit Brennmaterial belegt bleibt, damit durch diese Zwischenräume, die man wegen des Verschiebens und des Zerkleinerns zusammenbackender Schlacken so hoch machen muss, keine kalte Luft einströmt. Dieses Schüren erfolgt nach 2- bis 3maligem Aufgeben mittelst des flachen Schüreisens zuerst von *c* auf *f*, dann von *b* auf *c*. Nach etwa 2 Stunden wird das Feuer geputzt, d. h. die Schuhrostfläche *f* mit dem Schürhaken öfter durchgeschürt, wodurch sich die Schlacken lockern, und dann wird dieser Planrost mit dem Schürhaken ein Stück herausgezogen, wobei sich die Schlacken an dem vor der Treppe liegenden Material stemmen und beim Herausziehen des Schubers ohne Nachhilfe von selbst in den Aschenkasten fallen. Der Schub-



rost wird dann sogleich wieder vorgeschoben, mittelst des Schüreisens mit den Rückständen des Rostes c bedeckt, das Feuer von b ebenso zum Theil auf c ausgebreitet, aber so, dass immer eine Feuerschicht auf den Rostflächen zurückbleibt, um dem sofort darauf gebreiteten frischen Brennmaterial die fast augenblickliche Entzündung von unten nach oben zu ermöglichen.

Wenn der Heizer alle diese Arbeiten mit Verständniss macht, so hat er leichtere Arbeit als bei jeder anderen Heizmethode, erzielt mit Klarkohle ein brillantes Feuer, wie man es fast nur in Schweissöfen sieht, und erzeugt gar keinen Rauch, weil der in der ersten halben Minute nach dem Aufgeben sich bildende Rauch an den glühenden feuerfesten Wänden der Mauern sich entzündet und vollkommen verbrennt.

Bei Cornwall-Kesseln wird die innere Feuerung beseitigt, der Klarkohlenrost vorgelegt und mit einem halben elliptischen Gewölbe so überwölbt, dass der Gewölbschluss an die Feuerlinie des Flammrohres trifft. Ober dem feuerfesten Gewölbe ist eine abgeschlossene Luft enthaltende Isolirschicht, so dass das äussere Mauerwerk nur wenig Wärme ausstrahlt.

Diese Beschreibung lässt erkennen, dass den Eingangs aufgestellten Bedingungen für solche Feuerungsanlagen, welche continuirlich in Betrieb sind, durch den Bolzano-Rost besser entsprochen wird als durch den Planrost und durch die Treppen- und Etagenröste, welche ohnehin in neuerer Zeit wieder von dem Planrost verdrängt wurden.

Der Planrost erfordert, wenn er eine gute, möglichst rauchfreie Verbrennung erzielen soll, einen sehr geübten Heizer, welcher bei thunlichst kurzer Oeffnung der Heizthüre den Rost gleichmässig bedeckt; das Schüren und Feuerputzen ist beschwerlich, und das damit verbundene Oeffnen der Thüre setzt den calorischen Effect nicht nur deshalb herab, weil die grosse Menge überflüssig einströmende kalte Luft erwärmt werden muss, sondern auch deshalb, weil hiedurch der Heizraum so sehr abgekühlt wird, dass der Rauch sich nicht entzünden kann, daher ein weniger geschickter und nicht sehr fleissiger, immer für gutes Feuer sorgender Heizer nie eine Rauchverbrennung erzielt, und der sichtbare Rauch bei der Esse noch viel grösser wäre, wenn er nicht durch das grosse Quantum überflüssiger Luft verdünnt wäre. Die verschiedenen Verbesserungen in der Form der Roststäbe beabsichtigen nur eine gleichförmigere Vertheilung der durch den Rost strömenden Luft, beheben aber in keiner Weise die angeführten principiellen Uebelstände, welche um so empfindlicher werden, je geringer und unreiner das verwendete Brennmaterial ist, und je schwieriger es ist, geübte Heizer zu bekommen.

Trotzdem bleibt es eine Thatsache, dass es einem guten Heizer doch immer noch leichter ist, auf dem Planrost die erforderliche Entzündungstemperatur des Rauches zu erzielen, als auf dem Treppen- oder Etagenrost, weil sich das auf die volle Gluth geworfene frische Brennmaterial wenigstens rasch entzündet und die momentane Abkühlung bald wieder ausgeglichen werden kann.

Bei den Treppen- und Etagenrosten dagegen ist zwar das Einströmen kalter Luft in den Heizraum vermieden, sie ermöglichen die Verbrennung von klarem Brennmaterial, eine Rauchverbrennung ist denkbar, und es wurde daher insbesondere der Langen'sche Etagenrost der allgemeinsten Beachtung gewürdigt.

Allein es thun diese Roste nur dann ihre guten Dienste, wenn man den Kessel nie zu forciren gezwungen ist.

Braucht die Fabrik vorübergehend mehr Dampf, sinkt deshalb die Spannung, und muss daher der Heizer den Rost forcirt bedienen, so sinkt die Temperatur im Heizraum rasch so tief herab, dass von einer Entzündung des Rauches keine Rede mehr ist, und ein immer grösserer Theil der Rostfläche mit nicht brennendem Material bedeckt wird, das selbst bis in den Aschenkasten gelangt. Denn es wird bei diesen Rosten dem Brennmaterial zugemuthet, sich in widernatürlicher Weise durch zurückzüngelnde Flammen, beim Treppenrost von unten nach oben, beim Etagenrost von innen nach aussen zu entzünden, was nur beim langsamen Vorschieben möglich, und desto schwieriger ist, je schlechter das Brennmaterial ist.

Bei letzterem wird daher auch die Gasentwickelung so langsam vor sich gehen, dass der Rauch beim Schornstein wenig sichtlich ist, und man verleitet wird zu glauben, dass eine gute Rauchverzehrung stattfindet, während doch der Heizeffect ein äusserst schlechter ist.

Bei einem Besuche in Schlan fand ich, dass bei Bedienung mit gemischter Würfel- und Klarkohle (Schlaner Schwarzkohle) 3 Kessel im Betriebe waren, während bei Verwendung von nur Klarkohle 4 Kessel bedient werden müssen. Aus den mir vorgelegten Aufschreibungen ergibt sich, dass im ersten Falle wochentlich, d. i. in 150 Stunden durchschnittlich 2680, in letzterem Falle 2900 Wiener Zentner Kohle, also pro Stunde beziehungsweise 1787 und 1933 Pfund, oder 901 und 1082 Kilogramme verbrannt werden. Die Heizfläche der 3 Kessel beträgt nach dem Certificat (wobei also Siede- und Flammenrohre nicht reducirt in Rechnung gezogen sind) . . . 181 Quadr.-Meter
für den 4. Kessel. . . . . 50 „
zusammen . . 231 Quadr.-Meter;
folglich wird pro Quadratmeter totaler Heizfläche beziehungsweise stündlich 4·97 und 4·67 Kilog. Kohle verbrannt, — allerdings geringer Qualität. Die Kessel sind also sehr forcirt geheizt, da man gewöhnlich den stündlichen Verbrauch an guter Steinkohle mit 2·5 Kilog. pro Quadratmeter Heizfläche annimmt, also etwa 3·5 Kilog. bei geringer Qualität.

Dieser Forcirung entspricht aber auch die Leistung.

Die Fabrik wird durch zwei gekuppelte Balancir-Dampfmaschinen von 0·79 Meter Cylinderdurchmesser und 1·90 Meter Hub mit 21 Umgängen bei 4 Atmosphären Ueberdruck im Kessel und $\frac{1}{4}$ Füllung ohne Condensation betrieben. Die Füllung ist selbstthätig, variabel mittelst

des durch den Meyer'schen Conus regulirten Einlassventils. Abgenommene Diagramme ergeben eine indicirte Leistung von 120 bis 170 Pferdestärken pro Cylinder, durchschnittlich etwa im Ganzen 280 Pferde, also effectiv bei circa 80 Procent Wirkungsgrad 225 Pferde. Eine derlei Maschine consumirt pro effectiver Pferdekraft stündlich 20 Kilogramm Dampf, also ist der Dampfverbrauch pro Stunde 4500 Kilog., folglich wird mit 1 Kilog. gemischter Kohle

$\frac{4500}{901} = 5$ Kilog., und mit 1 Kilog. Klarkohle

$\frac{4500}{1082} = 4 \cdot 15$ Kilog. Speisewasser verdampft.

Die totale Heizfläche beträgt jedoch für 225 Pferdekraft nur 181, beziehungsweise 231 Quadratmeter, also pro Pferdekraft 0·804, beziehungsweise 1·03 Quadratmeter, während man bei stabilen Kesseln gewöhnlich 1·5, ja sogar bis 2 Quadratmeter totale Heizfläche pro Pferdekraft zu rechnen pflegt.

Nur bei Locomotivkesseln, wo die sorgfältigste Reinhaltung der sehr günstigen Heizflächen eine viel grössere Wärmedurchgangsfähigkeit nach sich zieht, genügen schon 0·55 Quadratmeter pro Pferdestärke, d. h. es ist $F = 0 \cdot 55\,N$. Nimmt man hiebei $S = 15\,N$ an, so ist $F = 0 \cdot 037\,S$, und für geringe Steinkohle $S = 5\,B$ angenommen (B Kilog. das pro Stunde verbrannte Brennmaterial), folgt $F = 0 \cdot 185\,B$, oder $B = 5 \cdot 4\,F$, d. h. bei Locomotiven wird pro Quadratmeter Heizfläche sogar 5·4 Kilogramm geringe Steinkohle verbrannt.

Vergleicht man, zu unserer Maschine zurückkehrend, den leider nicht gemessenen sondern aus der Kraft der Maschine berechneten Wasserverbrauch mit der Heizfläche, so ist ersterer $S = 4500$ Kilog. gegen die Heizfläche von

$F = 181$ . . . 231 Quadr.-Met.

in dem Verhältnisse $\frac{F}{S} = 0{\cdot}040$ . . 0·051

Um die Bedeutung dieses Resultates richtig zu würdigen, führen wir die bekannte Kesselformel an:

$$F = \frac{60\,S}{t_1 - t_2} \log \text{vulg} \frac{t_1 - w}{t_2 - w} \text{*)} \quad . \quad . \quad . \quad 1).$$

In derselben bedeutet:

t_1 die Temperatur im Heizraum in Graden Cels.;

t_2 die Temperatur der den Kessel verlassenden Gase;

w die Temperatur des Kesselwassers;

S die stündlich verdampfte Wassermenge in Kilogramm.;

F die Heizfläche in Quadrat-Metern.

Diese Formel gibt folgende numerische Resultate, wenn $w = 150$ angenommen wird:

Tabelle I. Werthe von $\frac{F}{S}$

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_2 = 200$	0·1009	0·0929	0·0852	0·0799	0·0749	0·0699	0·0661
300	0·0699	0·0616	0·0601	0·0563	0·0531	0·0502	0·0477
400	0·0572	0·0531	0·0197	0·0467	0·0442	0·0419	0·0399
500	0·0496	0·0462	0·0434	0·0109	0·0987	0·0369	0·0352

Tabelle II. Werthe von $\frac{S}{F}$

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_2 = 200$	9·92	10·63	11·71	12·61	13·46	14·31	15·19
300	14·91	15·48	16.64	17·76	18·83	19·92	20·97
400	17·48	18·83	20.12	21·41	22·62	23·87	25·06
500	20·16	21·64	23·01	24·45	25·84	27·10	28·41

Nimmt man umgekehrt ein bestimmtes Verhältniss, so wie bei der Schlaner Maschine: $F = 0{\cdot}05\,S$ an, so ergibt sich für:

$t_2 =$ 300 350 400 450 500 Grade Celsius,

$t_1 =$ 1409 1227 1091 981 891 " "

d. h., **wenn man mit einem gegebenen Kessel eine gegebene Dampfmenge zu produciren hat, so wird die Endtemperatur t_2 desto kleiner, je höher die Anfangstemperatur t_1 ist**, ein Resultat, welches, wie ich glaube, bisher übersehen wurde, jedoch

---

*) Die Ableitung dieser Formel erfolgt in nachstehender Weise: Ist L Kil. die Gasmenge, welche durch Verbrennung von B Kil. Brennstoff stündlich erzeugt wird, und $c = 0{\cdot}24$ die specifische Wärme derselben, t die variable Temperatur der Gase abhängig von der vom Anfangspunkt des Kessels aus gemessenen Heizfläche f, so dass für $f = 0$, $t = t_1$ und für $f = F$, $t = t_2$ ist, k der Wärmedurchgangs-Coefficient, nämlich die in Calorien ausgedrückte Wärmemenge, welche für je ein Grad Temperaturdifferenz zwischen Gasen und Kesselwasser stündlich durch die Heizfläche hindurchgeht, so ist die pro Stunde durch die elementare Heizfläche $d\,f$ gehende Wärmemenge $= k\,(t - w)\,d\,f$ Calorien. Durch Entziehung dieser Wärmemenge fällt die Temperatur des Luftgewichtes L um den positiven Betrag $-\,dt$ Grad (weil die Zunahme dt negativ ist), also ist die von L abgegebene Wärmemenge $-\,c\,L\,d\,t$. Da aber ein Theil dieser Wärmemenge nicht an den Kessel, sondern an das Mauerwerk abgegeben wird, so kann man für den Beharrungszustand setzen:

$$k\,(t - w)\,d\,f = -\ 0{\cdot}9\,c\,L\,d\,t,$$

$$\text{woraus}\ \frac{d\,t}{t - w} = -\ \frac{k\,d\,f}{0{\cdot}9\,c\,L}.$$

$$\int_1^2 \log \text{nat}\,(t - w) = -\int_1^2 \frac{k\,f}{0{\cdot}9\,c\,L} = -\,\frac{k\,F}{0{\cdot}9\,c\,L},$$

$$\log \text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right) = \frac{k\,F}{0{\cdot}9\,c\,L}.$$

Im Ganzen geben die Gase stündlich die Wärmemenge $0{\cdot}9\,c\,L\,(t_1 - t_2)$ an den Kessel ab, und es nimmt das auf das t_0 Grad vorgewärmte Wasser nach der Regnault'schen Formel die Wärmemenge

$$\Theta = 606{\cdot}5 + 0{\cdot}305\,w - t_0$$

auf, welche für $w = 152{\cdot}2$ (4 Atm. Ueberdruck) und $t_0 = 53^0$ Cels. sich mit $\Theta = 600$ ergibt.

Also ist $600\,S = 0{\cdot}9\,c\,L\,(t_1 - t_2)$, mithin

$$\log \text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right) = \frac{k\,F\,(t_1 - t_2)}{600\,S}, \text{ oder}$$

$$F = \frac{600\,S}{k\,(t_1 - t_2)} \log \text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right)$$

$$= \frac{600\,S}{k\,(t_1 - t_2)}\ 2{\cdot}3026 \log \text{vulg}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right).$$

und da nach Redtenbacher für stationäre Kessel mit Rücksicht auf Russ und Kesselstein $k = 23$ gesetzt werden kann, so folgt

$$F = \frac{60\,S}{t_1 - t_2} \log \text{vulg}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right).$$

ganz selbstverständlich ist, da bei der hohen Anfangstemperatur die Gase viel mehr Wärme abgeben, also viel rascher an Temperatur abnehmen müssen, als bei der geringen Anfangstemperatur.

Würde bei hoher Anfangstemperatur auch die Endtemperatur höher sein, so müsste ja durch jeden Quadratmeter mehr Wärme abgegeben, also selbstverständlich mehr Dampf erzeugt werden.

Hieraus ist ersichtlich, dass ein guter Rost doppelten Gewinn liefert, erstens wird bei der hohen Entzündungstemperatur das Brennmaterial auf dem Rost annähernd mit seiner vollen Heizkraft ausgenützt, und zweitens werden die Gase kühler in die Esse gelangen, also ein grösserer Procenttheil an Wärme auf den Kessel übertragen.

Um dies rechnungsgemäss zu verfolgen, sei H die Heizkraft des Brennstoffs, d. h. die Anzahl Calorien, welche bei vollständiger Verbrennung von 1 Kil. Brennmaterial geliefert werden, ζH die wirklich am Rost entwickelte Wärmemenge, also je nach der Rostconstruction und Bedienung etwa $\zeta = 0·75$ bis $0·95$ durchschnittlich wohl $\zeta = 0·9$.

λ das Gewicht der für 1 Kil. Brennstoff zugeführten atmosphärischen Luft, also vom Aschengehalte abgesehen, $(\lambda + 1)$ das Gewicht der Verbrennungsgase pro 1 Kilog. Kohle, $c = 0·24$ ihre durchschnittliche specifische Wärme (Luft $= 0·2372$, $CO_2 = 0·241$, $CO = 0·246$, $N = 0·246$), so ist

$$\zeta H = (\lambda + 1)\, c t,$$

also die Temperatur am Rost

$$t_1 = \frac{\zeta H}{0·24\,(\lambda + 1)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2),$$

und die von den Gasen stündlich an den Kessel abgegebene Wärmemenge:

$$600\, S = 0·9 .\, c L\, (t_1 - t_2) = 0·9 .\, c\, (t_1 - t_2)\, (\lambda + 1) B,$$

oder wegen $c\,(\lambda + 1) = \frac{\zeta H}{t_1}$,

$$600\, S = 0·9 .\, (t_1 - t_2) \frac{\zeta H}{t_1} .\, B,$$

$$\frac{S}{B} = 0·9\, \zeta \left(\frac{t_1 - t_2}{t_1}\right) \frac{H}{600} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Setzt man hierin $\zeta = 0·9$, und für mittlere Steinkohlen $H = 6300$, so folgt

$$\frac{S}{B} = 8.5 \left(\frac{t_1 - t_2}{t_1}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4),$$

und dividirt man den Werth von $\frac{S}{F}$ durch den Werth von $\frac{S}{B}$, so erhält man den Werth von $\frac{B}{F}$:

$$\frac{B}{F} = \frac{t_1}{510 \text{ log vulg} \left(\frac{t_1 - 150}{t_2 - 150}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5),$$

oder allgemeiner:

$$\frac{B}{F} = \frac{k}{0·9\, \zeta H} \, \frac{t_1}{\text{log nat} \left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6),$$

welcher Werth ein Minimum wird, wenn

$$\frac{t_1}{t_1 - w} = \text{log nat} \left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7),$$

$$\text{wobei } \frac{B}{F} = \frac{k\,(t_1 - w)}{0.9\, \zeta H} = 0·00451\, (t_1 - w) \, . \quad . \quad (8),$$

wie auch die folgende Tabelle zeigt:

Tabelle III. Werthe von $\frac{S}{B}$ nach 4)

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_2 = 200$	6·61	3·80	6.96	7·08	7·12	7·28	7·36
300	5.87	5·35	6·18	6·37	3·54	3·68	3·80
400	4·72	5·10	5·41	5 37	5·98	6·07	6·24
500	3·72	4·26	4·64	4·36	5·23	5·43	5.67

Für beste Steinkohlen sind diese Zahlen um 10 Percent grösser, und bei Gegenstromkesseln beträgt der Zuschlag etwa 8 Percent für mittlere Steinkohle.

Tabelle IV. Werthe von $\frac{B}{F}$ nach 5)

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_2 = 200$	1·50	1·56	1·63	1·78	1·87	1·96	2·06
300	2·52	2·60	2·69	2·73	2·86	2·98	3·08
400	3·76	3·63	3·72	3·77	3·84	3·33	4·02
500	5·33	5·09	4·96	4·93	4·34	4·96	5·01

Für Klarkohle kann man des grössern Aschengehaltes halber die Heizkraft höchstens mit 4200 statt 6300 Calorien annehmen, daher sich für diesen Fall die folgenden Tabellen ergeben:

Tabelle V. Werthe von $\frac{S}{B}$

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_2 = 200$	4·41	4·53	4·63	4·73	4·79	4·85	4·91
300	3·78	3.37	4·13	4·25	4·33	4·45	4·53
400	3·14	3·40	3·61	3·78	3 33	4·05	4·16
500	2·52	2·83	3·09	3·31	3·49	3·64	3·78

Tabelle VI. Werthe von $\frac{B}{F}$

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_2 = 200$	2·25	2·38	3 53	3 37	2·80	2 99	3·09
300	3·78	3 90	4.03	4·13	4·32	4·47	4·62
400	5·56	5·53	5·56	5·65	5·76	5.89	6·03
500	8·00	7·63	7·44	7·39	7·41	7·44	7.51

Das Minimum von $\frac{B}{F}$ findet in der Zeile für $t_2 = 400$ bei $t_1 = 967$ und in der Zeile für $t_2 = 500$ bei $t_1 = 1242$ statt.

Je höher also die Essentemperatur ist, desto wichtiger ist es, auch eine sehr hohe Rosttemperatur zu erhal-

ten, damit der Werth $\frac{B}{F}$ möglichst weit von seinem Minimum nach jener Seite hin entfernt ist, wo $\frac{S}{B}$ grösser ist, d. i. nach der Seite der hohen Anfangstemperatur hin.

Am deutlichsten tritt dies durch eine numerische Zusammenstellung jener Möglichkeiten hervor, welche bei gegebenen Kesseln eine gegebene Dampfmenge liefern.

Nehmen wir, wie früher $F = 0·05\, S$ an, so finden wir für die früher berechneten Temperatursverhältnisse nach den letzten 2 Tabellen durch Interpolation folgende Resultate:

Tabelle VII. Für gegebene Dampf-Erzeugung.

t_2	300	350	400	450	500
t_1	1409	1227	1091	981	891
$\frac{S}{B}$	4·46	4·05	3·50	3·06	2·49
$\frac{B}{F}$	4·48	4·94	5·36	6·61	8·05

Nachdem nun in Schlan mit 1 Kil. Klarkohle 4·15 Kilogramm Speisewasser verdampft wird, und dabei pro Quadratmeter Heizfläche 4·67 Kil. Kohle verbrannt wird, so geht aus vorstehender Tabelle hervor, dass t_2 ungefähr $= 330$ und $t_1 = 1300$ sein müsse.

Wenn, wie wahrscheinlich, die Heizkraft der Klarkohle noch geringer als 4200 Calorien ist, so muss nothwendig t_2 kleiner als 330, und t_1 noch grösser als 1300° sein.

Dieses Ergebniss wurde auch durch directe Beobachtung mittelst des Bailey'schen Pyrometers (bestehend aus einem $^3/_4$ Meter langen eisernen Rohr, welches einerseits geschlossen ist, andererseits an ein empirisch eingetheiltes, die Temperatur der eingeschlossenen Luft angehendes Manometer anschliesst) controlirt, durch welches Instrument sich die Temperatur am untersten Punkt der Esse mit 220° Celsius ergab, doch müssen die Versuche wiederholt werden.

Der Bolzano'sche Rost erzielt also mit Klarkohle im Feuerraum die Temperatur von mindestens 1300°, wahrscheinlicher sogar 1400°.

Hieraus lässt sich ein Schluss auf das Luftquantum machen.

Nach Formel (2) ist für mittlere Steinkohle mit

$$H = 6300, \text{ wenn } \zeta = 0·9 \text{ ist:}$$

$$t_1 = \frac{23625}{\lambda + 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9).$$

Zur vollständigen Verbrennung von 1 Kil. Steinkohle sind nach Redtenbacher's Resultaten 11·1 Kil. Luft erforderlich. Factisch benöthiget man bei den gewöhnlichen Dampfkesselfeuerungen aber das 2fache Quantum, oder vielmehr, es ist unvermeidlich, dass das durchschnittliche Luftquantum doppelt so gross ist, als das unumgänglich nöthige. Setzt man also

$$\lambda = 22·2, \text{ so folgt } t_1 = 1000.$$

Für geringes Brennmaterial, wo H kleiner ist, sinkt auch die benöthigte Luftmenge nahe in demselben Verhältnisse, so dass die erzielbare Anfangstemperatur nicht sehr wesentlich geringer wird, sondern nur durch die in der Asche enthaltene Wärme beeinträchtigt ist. Man würde also etwa 900 Grad erzielen.

Der Bolzano'sche Rost, der bei Klarkohle nach Obigem mindestens 1300° erzielt, würde daher bei mittlerer Steinkohle etwa eine Temperatur von 1400 Grad geben, woraus nach (9)

$$\lambda + 1 = \frac{23625}{1400} = 16·87$$

$$\lambda = 15·87\,,$$

also nur um 42 Percent grösser als das theoretische Luftquantum folgt, weil das nutzlose Durchstreichen der Luft thunlichst vermieden ist, und zwar sind alle Zahlen in Wirklichkeit eher noch günstiger als hier gerechnet wird.

Der Unterschied des Bolzano-Rostes gegen einen andern characterisirt sich also in den Anfangstemperaturen $t_1 = 1300$ gegen $t_1 = 900$. Für letztere erhielten wir aber zufolge Tab. VII t_2 nahe gleich 500°, und $\frac{S}{B} = 2·5$, d. h. ein gewöhnlicher Rost würde mit diesem schlechten Brennmaterial nur $2^1/_2$ Pfund Dampf pro 1 Pfund Kohle erzeugen, wenn der Heizer nicht so geschickt ist, auch eine höhere Anfangstemperatur zu erzielen. Das gar so ungünstige Ergebniss liegt darin, dass man, um mit der gegebenen Kesselfläche die gegebene Dampfmenge mit kleiner Anfangstemperatur erzeugen zu können, auf den Fall der letzten Zeile von Tab. IV käme, und sich von dem Minimalwerthe von $\frac{B}{F}$ auf die fehlerhafte Seite hin, nämlich gegen die kleine Anfangstemperatur hin, entfernt hätte.

Mit einem gewöhnlichen Rost würde man also, bei Beibehaltung der Heizfläche, für eine Pferdekraft (d. i. für 20 Kil. Dampf) 8 Kil. oder 16 Zollpfund Klarkohle benöthigen, und würde jedenfalls öconomischer arbeiten, wenn man einen Kessel mehr heizen, und dadurch die Endtemperatur herabsetzen würde, wenn sich dabei noch genügender Zug ergibt.

Dies erklärt auch, warum die Praxis zu dem Resultate gekommen ist, es sei für Landmaschinen nöthig 1·5 Quadratmeter Heizfläche pro Pferdekraft zu rechnen, während bei Schiffsmaschinen 1 Quadratmeter genügt. Es geschieht dies, um bei ersteren geringeres Brennmaterial verwerthen zu können.

Durch den Bolzano'schen Rost ist es aber möglich geworden, auch das geringste Brenn-

material so zu benützen, dass man mit einem Quadratmeter Heizfläche pro Pferdekraft auslangt, und dabei nur mässige Essentemperatur erzielt.

Wir bemerken hiebei, dass wir es ganz für rationell erachten, die Heizfläche pro effectiver (oder aber indicirter) Pferdekraft zu rechnen, obwohl die benöthigte Dampfmenge pro Pferdekraft zwischen 30 Kil. bei kleinen Volldruckmaschinen, bis 15 Kil. bei grossen Condensationsmaschinen schwankt, denn wo man Volldruckmaschinen anwendet, da will man mit der Anlage sparen, also wünscht man auch billigere Kessel, höhere Endtemperatur, niedrigeren Schornstein. Wo man aber Condensation anwendet, wünscht man mit der Kohle zu sparen und macht lieber mehr oder grössere Kessel und höhere Esse.

Bei mittlerer Steinkohle und Planrost erzeugt man pro 1 Quadratmeter Heizfläche stündlich 20 Kil. Dampf (bei reiner Heizfläche, wo k grösser ist als 23 Calorien, natürlich auch 24 Kil. und darüber).

Dies entspricht nach Tabelle II dem Fall $t_1 = 1100$, $t_4 = 400$.

Rechnet man also pro Pferdekraft 1·2 Quadratmeter (12 Wiener Quadratfuss), so entspricht jene Annahme dem Fall, wo man für die Pferdekraft 24 Kil. Dampf benöthiget.

Bei Forcirung des Kessels und höherer Essentemperatur erhält man dann auch mit demselben Kessel 30 Kilometer, und bei kleiner Essentemperatur und höherer Esse mit viel kleinerem Kohlenaufwand nur 15 Kil. pro Pferdekraft für den Betrieb einer grossen Condensationsmaschine.

Dieselbe Regel: 1·2 Quadratmeter Heizfläche pro effective, oder auch 1 Quadratmeter pro indicirte Pferdestärke empfiehlt sich auch für die Klarkohlenroste, damit eventuell die Forcirung auf grössere Betriebskraft möglich ist, ohne dabei zu hohe Essentemperatur zu erhalten. Setzt man diese Annahme $F = 1{\cdot}2\,N$ in die Tab. IV für mittlere Steinkohle, und Tab. VI für Klarkohle ein, so ergibt sich die nachfolgende doppelwerthige Tabelle des Kohlenaufwandes pro Pferdekraft.

Tabelle VIII. Für $\frac{B}{N}$ in Kilogrammen

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_4 = 200$	1·8—2·7	1·9—2·9	2·0—3·0	2·1—3·2	2·2—3·4	2·4—3·6	2·5—3·7
300	3·0—4·5	3·1—4·7	3·2—4·8	3·3—5·0	3·5—5·2	3·6—5·4	3·7—5·5
400	4·4—6·7	4·4—6·6	4·5—6·7	4·5—6·8	4·6—6·9	4·7—7·1	4·8—7·2
500	6·4—9·6	6·1—9·2	6·0—8·9	5·9—8·9	5·9—8·9	6·0—8·9	6·0—9·0

In dieser Tabelle darf es nicht Wunder nehmen, dass bei gleichem t_4 die Brennstoffmengen mit t_1 steigen, denn es ist ja vorausgesetzt, dass trotz der verschiedenen Dampferzeugung immer dieselbe Pferdestärke mit derselben Heizfläche erzeugt wird. Braucht also die Maschine pro Pferd mehr Dampf, so muss t_1 oder t_4, oder beides grösser werden.

Nur wenn $t_4 = 500$ ist, und t_1 unter 1200 sinkt, so braucht man selbst für eine gute Maschine, die wenig Dampf pro Pferd consumirt, mehr Brennstoff pro Pferd, je tiefer t_1 sinkt.

Rostfläche.

Mit demselben Rechte, mit dem man die Heizfläche pro Pferd bemisst, kann man auch die Rostfläche pro Pferd bemessen, indem man bei einer Maschine, die viel Dampf pro Pferd consumirt, höhere Essentemperatur, also schärferen Zug und somit genügende Luftmenge für die grössere Brennstoffmenge erzielt.

Man hat früher den Planrosten 0·1 Quadratmeter pro Pferd gegeben, ist aber damit auf 0·044 Quadratmeter pro Pferd bei mittlerer Steinkohle herabgegangen. Herr von Bolzano gibt den Klarkohlenrosten, trotzdem pro Pferd ein grösseres Kohlenquantum verbrannt wird, auch nur 0·044 Quadratmeter pro Pferd, entsprechend der kleineren Luftmenge pro 1 Kil. Kohle. Für Braunkohlenkleie ist die benöthigte Brennstoffmenge noch grösser, daher hier 0·055 Quadratmeter pro effective Pferdestärke gegeben wird.

Die Roste werden für die verschiedenen Kessel in 3 Längen hergestellt: 0·5, 1·2 und 1·9 Meter (horizontale Projection) und unterscheiden sich auch durch die Breite. Die Rostspalten sind einseitig und betragen am oberen Rost 11 Millimeter gegen 18 Millimeter Stabdicke, am unteren Rost 6½ Millimeter gegen 18 Millimeter, und auf dem ebenen Schubrost 6½ Millimeter gegen 22 Millimeter.

Für 225 Pferdekraft berechnet sich hiernach die Rostfläche mit 9·9 Quadratmeter auf 4 Kessel oder circa 2·5 Quadratmeter pro Kessel mit einem Gesammtquerschnitt der Rostspalten von ungefähr $0{\cdot}3 \times 2{\cdot}5 = 0{\cdot}75$ Quadratmeter.

Esse.

Für die Dampfmaschinenessen empfehlen sich im Allgemeinen nachfolgende empirische Regeln, die ich aus Armengaud's Angaben gezogen habe:

Höhe $H = \left(\frac{7\,N}{N + 14}\right)^2$ Meter . . . . (10),

giltig für $N = 20$ bis 1000,

Durchmesser $d = \sqrt{\frac{N}{11\sqrt{H}}}$ Meter . . . (11).

Ersterer gilt für $N = 225$, $H = 43{\cdot}9$ Meter.

Die ausgeführte Esse hat zufälliger Weise genau dieses Maass.

Letztere aber gibt $d = 1{\cdot}76$ Meter. Die Esse hat aber unten nur 1·42, und oben wahrscheinlich nur 1·11 Meter, ist also relativ eng. Sie genügt daher wohl für den Bolzano-Rost, bei welchem das Gasquantum geringer ist als sonst, bei einem anderen Roste aber, wo noch mehr

Gas durch die Esse passiren muss, müsste daher die Endtemperatur bedeutend höher sein, um den Zug zu erzielen, daher sich wirklich kleinere Anfangs- und höhere Endtemperatur als bei dem Bolzano-Rost für gleiche Dampfmenge combiniren würde.

Weite der Züge.

Diese soll einerseits dem Rost- und Essenquerschnitt, andererseits der Heizfläche angepasst sein. Die Regel, dass pro Quadratmeter Heizfläche und pro 1° Temperaturdifferenz stündlich 23 Calorien von den Gasen an das Kesselwasser abgegeben werden, setzt voraus, dass diese Gase eine gewisse normale Geschwindigkeit besitzen.

Sind die Züge sehr eng, so wird die Geschwindigkeit zu gross, und es wird der Wärmedurchgangs-Coefficient k kleiner, obwohl diese Gase mehr an den Kessel gedrängt sind, also verhältnissmässig weniger an das Mauerwerk abgegeben wird. Um daher bei engen Zügen die Wärme auszunützen, muss die Heizfläche grösser sein.

Umgekehrt, je mehr man die vorhandenen Kessel zu forciren gezwungen ist, desto weiter müssen die Züge sein, um den Gasen eine längere Berührungsdauer zu gewähren. Als normal kann man etwa betrachten, wenn ein Kessel von 1·5 Meter Durchmesser, also 3 Meter bestrichenen Umfang hinter der Feuerbrücke 0·3 Meter hohe Züge erhält, die sich nach rückwärts auf 0·2 Meter verengen. (Herr von Bolzano wendet jedoch noch weitere Züge an.)

Hinter der Feuerbrücke wurde daher der Querschnitt = 0·9 Quadratmeter, sich verengend auf 0·6 Quadratmeter, also für 4 solche Kessel 2·4 Quadratmeter, während die Essenmündung eben $d = 1·76$ Meter, also ebenfalls den Querschnitt 2·43 Quadratmeter erhalten soll. Zufolge der Abkühlung, mithin Volumensverminderung, wird dann auf dem Wege vom Hauptkessel längs den Vorwärmern zur Esse eine Geschwindigkeitsverminderung eintreten. Auf dem Rost von 2·5 Quadratmeter Querschnitt wird pro Stunde rund $\frac{1000}{4} = 250$ Kil. Klarkohle verbrannt.

Zu 1 Kilogramm Klarkohle ist theoretisch erforderlich $\frac{2}{3} \times 11·1$ Kil. Luft = 7·4 Kil.
hiezu 42% Zuschlag = 3·1 „
gibt 10·5,

also ohne Rücksicht auf die Asche 11·5 Kil. Gase. Die Verbrennungsgase sind wegen des Gehaltes an Kohlensäure etwas dichter als die Luft. Während ein Kilogramm Luft von 10° Temperatur 0·8 Cubikmeter hat, so nimmt ein Kilogramm Gas von 10° Temperatur nur etwa 0·75 Cubikmeter Volum ein, folglich betragen 11·5 Kilogramme Gas, bei 10° Temperatur 8·6 Cubikmeter, somit bei 1200° Cels. hinter der Feuerbrücke $8·6 \left(\frac{273 + 1200}{273 + 10}\right) =$ $= 45·2$ Cubikmeter pro 1 Kil. Klarkohle, folglich für 250 Kilogramm pro Stunde 11300 Cubikmeter heisse Luft, und pro Secunde 3·14 Cubikmeter. Folglich beträgt die normale Geschwindigkeit bei 0·9 Quadratmeter Querschnitt 3·5 Meter, und der normale Querschnitt des Zuges hinter der Feuerbrücke 120 Percent von der freien Rostfläche

$$(0·75 \times 1·2 = 0·9).$$

Schluss.

Das Ergebniss ist also, dass durch den Bolzano'schen Klarkohlenrost ein Brennmaterial noch sehr vortheilhaft verwerthet werden kann, welches auf anderen Rosten sehr schlechte Resultate gibt, weil bei diesen die Anfangstemperatur so klein ist, dass dieselbe nach der Beschickung unter die Entzündungstemperatur sinkt, dass man, continuirlichen Betrieb vorausgesetzt, bei gleicher Dampfmenge weniger Kohle braucht, oder bei gleichem Kohlenaufwand mehr Dampf erzeugt, und dass man den Kessel ungestraft forciren kann und darf, was bei einem Treppen- oder Etagenrost nicht der Fall ist. Vorausgesetzt aber wird Verstand und guter Wille des Heizers, weil er zwar eine leichtere Arbeit hat, aber nicht so lange Pausen eintreten lassen darf wie bei einem Treppenrost.

Hermann Müller's Seiltrajekt.

Veröffentlicht durch

G. Sigl,

Maschinenfabrikant in Wien.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 8, 9 und 10.)

Durch die Erfindung der Seilbahnen ist die Industrie wieder mit einem neuen Transportmittel beschenkt, welches neben den verschiedenen Eisenbahnen, Strassenlocomotiven, Kettenschiffen etc. berufen zu sein scheint, eine wichtige Rolle zu spielen; denn die Seilbahnen vermitteln gerade an solchen Stellen, wo die erwähnten kostspieligen Fahrmittel fehlen, oder wegen localer Hindernisse, als Flüsse, Häuser, Schluchten und dergleichen nicht angewendet werden können, den billigsten und bequemsten Transportweg in der geraden Luftlinie.

Es existiren bis jetzt drei principiell verschiedene, durch die Praxis erprobte Constructionen von Seilbahnen.

Die älteste und primitivste besteht aus einem oder zwei parallel neben einander gespannten Seilen, deren Enden fest verankert oder auch auf einer Seite mit einer Spannverrichtung versehen sind. Unter diesen Seilen hängt das Transportgefäss an kleinen Rollen und wird mittelst eines anderen Seiles einfach hin- und zurückgezogen.

Die zweite vervollkommnete Seilbahn ist die von Hodgson. Bei dieser fällt das Zugseil für die Transportgefässe weg, indem das tragende Seil selbst durch einen Motor continuirlich bewegt wird, und die daran gehängte Last mitnimmt. Es ist ein Drahtseil ohne Ende, welches an

den Endpunkten der Bahn um horizontale Rollen geschlungen und in bestimmten Entfernungen durch kleinere Rollen getragen ist, so dass die aufgehängten Kästen auf der einen hin, auf der andern zurückgehen, einer dem andern in gewissen Distanzen folgen. Dabei kann die Bahn Steigungen von 1 : 15 überwinden und vermöge einer entsprechenden Anbringung der kleinen Tragrollen auch Kurven bis zu 18° beschreiben. (Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. I. Heft. 1872.)

Das dritte Princip der Seilbahnen, dessen ausführliche Beschreibung der Zweck dieser Schrift ist, wird repräsentirt durch das Seiltrajekt von Hermann Müller, Ingenieur in meiner Maschinenfabrik in Wien.

Während die beiden vorerwähnten Arten von Seilbahnen ein für sich abgeschlossenes Mittel zum Transportiren bieten, indem das Material auf einem Ende der Bahn eingeladen, am andern ausgeladen werden muss, weil die Fördergefässe die Bahn nicht verlassen können, ist das Müller'sche Trajekt geeignet, bei jeder Schienenbahn, welche durch Abgründe, Thäler, Wasser und dergleichen unterbrochen ist, eine Verbindung herzustellen, da jeder Wagen, welcher auf den Schienen läuft, durch daran befestigte Klauen eingerichtet ist, die Seilbahn zu übersetzen und hinter derselben die Schienenbahn weiter zu verfolgen. Deshalb gab der Erfinder auch seiner Construction den Namen „Trajekt." Wiewohl dasselbe gleich den oberwähnten Seilbahnen als für sich bestehendes Transportmittel dienen kann, so ist der grosse Vortheil doch in die Augen springend, dass man die Wagen auf verschiedenen Schienensträngen und aus beliebigen Entfernungen nach dem Trajekt, und jenseits desselben nach beliebigen Richtungen weiterführen kann, ohne ein Umladen, Abheben oder dergleichen nöthig zu haben. So können z. B. dieselben Wagen, welche in den Stollen der Bergwerke laufen, mit ihrer Last auf den Grubenschienen und den Drahtseilen des Trajektes bis an einen Ladeplatz an der Strasse oder Eisenbahnstation befördert werden und denselben Weg leer zurückmachen.

Die Einfachheit, Billigkeit, sowie die Möglichkeit der schnellen Herstellung solcher Seiltrajekte müssen namentlich für Montanbahnen hervorgehoben werden, wenn man bedenkt, dass damit die kostspieligen Brücken über Thaleinschnitte und Flüsse, und die Durchbohrung von Tunnels gänzlich erspart werden, da das Trajekt bei Steigungen von 1 : 8 die Berge direct übersetzen kann. Eine Pferdebahn wäre an solchen Stellen nicht mehr möglich, oder müsste mit ausserordentlichen Umwegen zu demselben Ziele geführt werden.

Auch überschwemmte Flächen und breite Seen können mit dem Seiltrajekt überspannt werden, weil es auch in diesen Fällen leicht zu ermöglichen ist, die in Distanzen von 200 bis 300 Fuss nöthigen Gerüste für die kleinen Tragrollen der Drahtseile aufzustellen oder bei grosser Wassertiefe auf verankerten Stehschiffen zu befestigen.

Sehr häufige Anwendung werden die Müller'schen Trajekte finden, um nahe der Eisenbahn gelegenen Fabriken die Rohstoffe vom Bahnhof zu und die fertige Waare anzurückzuführen, die Rüben aus den Sammelgruben in die Zuckerfabriken, Baumstämme aus dem Wald auf die Strasse zu bringen; in kleineren Dimensionen transportabel aus Eisen ausgeführt, wäre die Erfindung auch für Kriegszwecke in's Auge zu fassen, z. B. um Munition über die Truppen hinweg zu den Batterien zu befördern und dergleichen.

Schliesslich ist nicht zu bezweifeln, dass diese Trajekte auch hinreichende Sicherheit bieten, um Personen zu befördern, da ein Jeder, der vielleicht an der Zuverlässigkeit der schwachen Drahtseile zweifeln könnte, nachdem er sechs- bis achtfach grössere Lasten als die seinige von den Seilen fortziehen sah, auch seine geringe Körperlast denselben anvertrauen wird; namentlich wenn er wahrnimmt, dass so viele Andere mit dem Gefühl der Sicherheit die nur scheinbar gefährliche Bahn befahren. Nichts wirkt ja ansteckender als das Beispiel. Wenigstens bestätigte sich diese Meinung schon bei dem ersten Trajekt, welches nach Müller's Construction in der Sigl'schen Maschinenfabrik zu Versuchszwecken im Jahre 1870 zwischen dieser Fabrik und dem benachbarten Orte Währing gespannt war, indem die dabei beschäftigten Arbeiter nicht widerstehen konnten, die Fahrt durch die Luft auf den schwankenden Seilen mitzumachen; auch ist dabei nicht der geringste Unfall vorgekommen.

Die Fälle der Anwendbarkeit des Müller'schen Trajektes sind mit dem oben Gesagten durchaus nicht erschöpft, denn deren Grenzen liegen sehr weit auseinander. Sie reichen von dem dünnsten Draht oder der Schnur, welche Briefe über einen Hof trägt, bis zu dem stärksten Drahtseil, welches Bergkuppen miteinander verbindet, um viele Centner schwere Lasten über den Abgrund wegzuführen. Der Ingenieur aber, dem die Aufgabe zufällt, derartige Communicationen herzustellen, wird aus den nachfolgenden Beschreibungen und Zeichnungen ersehen, wie einfach und schnell zu beschaffen die Mittel zur Herstellung derselben sind.

Beschreibung.

Müller's Trajekte sind je nach dem Zweck und der Situation verschieden construirt, jedoch ist bei allen folgende Einrichtung gemeinsam:

Die Transportirung geschieht nämlich in allen Fällen auf zwei parallel laufenden Seilen ohne Ende, welche an den Endpunkten des Trajektes über grosse Rollen laufen und in verschiedenen Distanzen durch kleinere Rollen getragen und geführt werden. Die Entfernung und Anbringung dieser Führungsrollen ist von der Beschaffenheit des Terrains abhängig. So können dieselben z. B. im Walde an den Bäumen, an Felswänden, bei Ueberschreitung von Wasserflächen auch schwimmend angebracht werden.

Der Antrieb des Trajektes geschieht nur auf einer Seite desselben, oder bei gekuppelten Trajekten, wie ein solches auf Blatt Nr. 8, Fig. 2 dargestellt ist, in der Mitte, indem durch einen beliebigen Motor mit entsprechendem Vorgelage die grossen Rollen gedreht werden; die Seile selbst

übertragen die Bewegung auf die übrigen Rollen. Die grossen Endrollen sind an dem Ende, wo der Antrieb nicht stattfindet, jede für sich gelagert und mit einer Spannvorrichtung versehen, um die gleichmässige Durchbiegung beider Seile jederzeit herstellen zu können.

Jede Last, welche auf dem Trajekt transportirt wird, seien es Wagen, Körbe, Ballen oder Hölzer, muss mittelst vier Klauen auf den Seilen aufliegen, damit der Gegenstand nicht oscillirt, sondern nur die Schwankungen der Seile mitmacht, und damit beim Passiren der Führungsrollen, während gleichzeitig zwei Klauen die Seile loslassen, die beiden andern die Last vermöge der Reibung auf den Seilen festhalten.

Sämmtliche Rollen, sowie auch die Klauen sind mit Holz gefüttert, so dass die Drahtseile nirgends mit Eisen in Berührung kommen, um die Abnützung der Seile möglichst zu vermeiden.

Im Nachfolgenden sind die zweckmässigsten Constructionen der Müller'schen Seiltrajekte dargestellt:

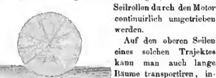
A.

Trajekt für Schienenwagen mit auslösbaren Klauen, durch verticale Rollen angetrieben.

Diese Construction ist in solchen Fällen anzuwenden, wo der disponible Platz neben den grossen Seilrollen so schmal ist, dass kein Schienenstrang daneben Raum findet. (Vergleiche Blatt Nr. 8, Fig. 1 und Blatt Nr. 9, Fig. 3.)

Die beiden parallelen Seile laufen hier über verticale Rollen, von denen die beiden durch den Motor angetriebenen auf einer gemeinsamen Achse, die Endrollen auf einzelnen Achsen mit verstellbaren Lagern behufs Spannung der Seile befestigt sind. Die mit Schienen belegten Rampen dienen dazu, die Wagen von den untern Seilen auf die oberen und umgekehrt zu bringen, und zwar lässt man wegen der grösseren Stabilität der auf der Strecke befindlichen Rollenstander die geladenen Wagen unten, die leeren oben gehen. Der Abstand der Schienen von den Seilen ist an den Auf- und Abfahrpunkten so gerichtet, dass sich die ausgespannten Klauen von selbst auf die Seile legen und von diesen mitgenommen werden. Da bei dieser Construction sowohl die oben als unten laufenden Wagen zwischen den grossen Rollen durchpassiren, so müssen die vier Klauen eines jeden Fahrzeuges auslösbar sein, und zwar selbstthätig in dem Moment, wo der Wagen vor den grossen Rollen von den unteren Seilen auf die Schienen abläuft. Dort stösst die mit einer kleinen Rolle versehene Stange *a* auf den auf der Bahn befestigten Keil *b*, die vier ausgestreckten Klauen springen gleichzeitig hinter die Wände des Wagens zurück und derselbe läuft frei zwischen den Rollen durch. Die Klauen an jeder Ecke des Wagens (siehe Blatt Nr. 9, Fig. 6) haben nämlich ihren Drehpunkt in den Wellen *c*, auf welchen je zwei, nämlich eine hintere und eine vordere, befestigt sind und durch die Spiralfedern *d* in senkrechter Stellung gehalten werden. Sollen die Klauen in ausgestreckter Stellung bleiben, um auf die Seile gebracht zu werden, so zieht man die mit Handgriffen versehenen Hebel derselben auf einer Seite des Wagens hoch, bis sie von den Nasen der Winkelhebel *e* gefasst werden. Die oben verzahnte und mittelst Spiralfeder nach unten gedrückte Stange *a* hält sie in dieser Stellung fest, bis der Wagen den schon erwähnten Keil *b* passirt, welcher alsdann die gleichzeitige Auslösung aller vier Klauen bewirkt.

Die Beförderung der Wagen über das Trajekt geschieht folgendermassen: Der geladene Wagen wird mit verticalgestellten Klauen durch die grossen Rollen geschoben, unmittelbar hinter denselben rückt man die ersteren ein und gibt dem Wagen einen Stoss; dieser verlässt dadurch die Schienen und legt sich mit den Klauen auf die Seile, welche ihn vermöge der Reibung mit sich fortnehmen. Am entgegengesetzten Ende lösen sich die Klauen von selbst auf dem erwähnten Keil aus, der Wagen läuft vermöge seines Momentes noch zwischen den Rollen durch und bleibt stehen. Nach Entladung seines Inhaltes, was vermöge der Schienenverbindungen an beliebigen Orten geschehen kann, wird der Wagen mit abermals ausgespannten Klauen die Rampe hinaufgeschoben, abgestossen und passirt nun die oberen Seile, während ihm die beladenen Wagen auf den unteren begegnen. Bei Ankunft auf der Ausgangsstation ist die Auslösung der Klauen nicht nothwendig, weil diese über die grossen Rollen weggehen und der Wagen ungehindert die Rampe hinablaufen kann. So kann ein Wagen dem andern in beliebigen Distanzen folgen, während die Seilrollen durch den Motor continuirlich umgetrieben werden.



Auf den oberen Seilen eines solchen Trajektes kann man auch lange Bäume transportiren, indem man sie auf zwei kurze Querschwellen legt, welche ähnlich wie die Klauen der Wagen eingekerbt sind.

Diese Schwellen fallen hinter den Endrollen auf die Rampe nieder und der Baum bleibt ruhig liegen. Die Schwellen aber kann man auf den unteren Seilen wieder zurückschicken.

B.

Trajekt für Schienenwagen mit unbeweglichen Klauen, von verticalen Rollen angetrieben.

Die Einrichtung enthält schon wesentliche Verbesserungen gegen die oben beschriebene und besteht darin, dass die Wagen an den Endpunkten des Trajektes, wo sie die Seile verlassen und auf den Schienen weiterlaufen, nicht zwischen den grossen Rollen, sondern seitwärts von diesen abgeführt werden, wodurch der ganze Mechanismus zur Auslösung der Klauen entfällt, dieselben also nicht mehr drehbar, sondern festgenietet an den Wagen anzubringen sind. (Siehe Blatt Nr. 9, Fig. 5.)

Die Vortheile dieser Construction gegen die unter *A* beschriebene bestehen 1) in der billigeren Herstellung der Wagen, 2) in der grösseren Sicherheit vor Betriebsstörungen

durch Reparaturen, wezu im ersteren Falle die Auslösungsmechanik Anlass geben könnte, 3) in der gefahrloseren Bedienung, da der Arbeiter nicht mehr genöthigt ist, den Wagen durch die umlaufenden Seilrollen zu schieben, und 4) darin, dass die Rampen, welche bei dieser Construction bedeutend kürzer und niedriger sind, deshalb billiger und stabiler herzustellen sind und das Aufbringen der Wagen erleichtert ist.

Die Anordnung und der Antrieb ist hier wie bei der Construction *A*. *RR* sind die grossen Seilrollen, die angetriebenen auf gemeinsamer, die andern auf getrennten Achsen mit der Spannvorrichtung *Q*. *P* ist der Schienenstrang auf den Rampen. Nur die Lage des unteren Schienenstranges *S* ist, wie in der Zeichnung ersichtlich, abweichend. Auf der Seite des Trajektes, wo unten die Wagen ankommen, liegt dieser Schienenstrang horizontal, beginnt unter und zwischen den nächsten Führungsrollen *kk* und führt die von den Seilen ablaufenden Wagen über das Seil hinweg, seitwärts von den grossen Rollen der Schiebebühne *T* au. Es richtet sich natürlich nach den lokalen Verhältnissen, ob die Verbindung der einzelnen Schienenstränge durch Schiebebühnen, Drehscheiben oder Weichen vermittelt wird. — Auf der andern Seite des Trajektes liegt der Strang *S* ganz ebenso, nur ist demselben von der Schiebebühne aus nach den Seilrollen zu ein geringer Fall gegeben, damit der von ersterer abgestossene Wagen von selbst auf die unteren Seile laufen kann.

Die Zeichnung Blatt Nr. 8, Fig. 2 stellt den Antrieb eines gekuppelten Trajektes dar und ist ohne weitere Erläuterung verständlich. Eine derartige Anordnung ist zweckmässig bei sehr langen Trajekten, um durch die Theilung das Gewicht und die Anspannung der Seile zu verringern; auch lässt sich in vielen Fällen der Motor leichter in der Mitte der Seilbahn anbringen, wobei man nach Erforderniss des Terrains auch von der geraden Linie abweichen und die Achsen der Seilrollen so lagern kann, dass die Bahn an dieser Stelle einen stumpfen Winkel bildet. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass die sämmtlichen Wagen, mögen sie auf den oberen oder unteren Seilen ankommen, ohne anzuhalten und ohne jede Nachhilfe die Kuppelung passiren, was oben durch das Moment des im Laufe begriffenen Wagens und unten durch eine unbedeutende Senkung des Verbindungsgeleises bewirkt wird.

C.

Trajekt für Schienenwagen mit unbeweglichen Klauen, von horizontalen Rollen angetrieben.

Da grössere Wagen, welche unbeladen mehr als 5 Ztr. wiegen, sehr schwer die Rampen hinaufzuschieben wären, so hat Müller in dieser Construction die letzteren ganz vermieden, sondern lässt die leeren wie die beladenen Wagen an den Enden des Trajektes nur auf horizontalen Schienen laufen. (Blatt Nr. 10.) Die grossen Seilrollen sind nämlich in horizontaler, etwas schräger Lage unter dem Gerüst placirt, welches die Schienenstränge und die ersten Führungsrollen der Seile trägt, und ist deren Stellung so angeordnet, dass die nach einer Richtung parallel nebeneinanderlaufenden Seile und die entgegenkommenden nicht wie bei den Constructionen *A* und *B* übereinander, sondern in gleicher Höhe nebeneinander geführt sind. Dabei ist es durchaus nicht nöthig, dass die beiden horizontalen Endstationen in gleicher Ebene liegen, sondern den Seilen kann auf der Strecke vermittelst der Gerüste für die kleinen Tragrollen nach Erforderniss des Terrains eine beliebige Steigung gegeben werden, welche erst da ihre Grenze findet, wo die vier Klauen des Wagens wegen unzureichender Reibung von den Seilen nicht mehr mitgenommen werden.

Bei gut gefirnissten Seilen kann eine Neigung der Seile von 1 : 6 noch ohne Anstand überwunden werden.

Die Zeichnung stellt die Endstationen eines Trajektes mit Dampfmaschinenantrieb für schwere Grubenhunde dar, welche mittelst des Schachtaufzuges und des Trajektes direct zwischen dem Bergwerk und einem Magazin an der Eisenbahn verkehren, wo Eisenbahnwaggons deren Inhalt übernehmen.

Für alle Ingenieure und Industrielle, bei welchen die beschriebene Erfindung Interesse findet, wäre gewiss eine detaillirte Angabe der Kosten an diesem Platze erwünscht, um vergleichende Calculationen hinsichtlich der Leistung und Herstellungskosten zwischen den Müller'schen Trajekten und anderen Transportvorrichtungen anstellen zu können. Leider ist dies im Allgemeinen ebensowenig durchführbar, als man bei einer Eisenbahn die Baukosten einer Meile bestimmen kann, bevor das Terrain und die speciellen Zwecke der Bahn bekannt sind. Obschon bei Trajektanlagen die zufällige Beschaffenheit des Bodens eine bei Weitem geringere Rolle spielt, als bei Locomotiv- oder Pferdebahnen, so bedingt doch im ersteren Falle das Terrain die Anzahl und Höhe der Leitrollenständer, wodurch die Kosten der Anlage sehr modificirt werden, umsomehr als die Holzpreise in jeder Gegend andere sind, auch ist die Placirung der grossen Seilrollen und Rampen sammt dem Antrieb von der jeweiligen Situation abhängig, so dass eine Calculation der Anlagekosten nur von Fall zu Fall möglich ist.

Um aber doch einige Anhaltepunkte zu annähernder Bestimmung der Kosten zu bieten, sei hier bemerkt, dass die Eisentheile zu einem Trajekt mit 20^{mm} starken Seilen nach der Construction *A* und *B*, nämlich die grossen Seilrollen nebst Achsen, Lagern, Antriebrädern, Spannvorrichtungen und Schienen für die Rampen circa 115 Zoll-Ztr., je 4 Stück Leitrollen nebst Lager zu 1 Ständer circa 6$^1/_4$ Zoll-Ztr. wiegen, welche Gegenstände zu dem Preise von Transmissionen zu rechnen sind. Die Drahtseile, deren Gesammtlänge die vierfache des Trajektes ist, können von jeder Fabrik bezogen werden, wo dieselben aus gutem Material und mit Sorgfalt erzeugt werden. Die Construction und Grösse der Wagen richtet sich nach den zu transportirenden Materialien oder Gegenständen. Dieselben dürfen

bei jedem Trajekt mit 2 bis $2^{1}/_{2}$ Meter Geschwindigkeit per Secunde laufen und können in Intervallen von Minute zu Minute abgeschoben werden, so dass während des Betriebes zwischen zwei Ständern, welche in Distanzen von circa 100 Meter stehen, nur immer ein Wagen auf den oberen und unteren Seilen hängen kann.

Ein solches Trajekt könnte also bei Einzelnlasten von 9 Zoll-Ztr., welche der angegebenen Seilstärke entsprechen, per Stunde circa 500 Ztr. Bruttolast transportiren, und würde z. B. für $^{1}/_{4}$ deutsche Meile Länge unter Berücksichtigung der jetzigen Eisenpreise am Wiener Platz sammt einer 12pf. Locomobile zum Betriebe, aber exclusive der hölzernen Rampen, Ständer, Fahrzenge und Aufstellung circa 15.000 fl. kosten.

Ueber zwei von der mähr.-schlesischen Centralbahn ausgeführte gewölbte Objecte unter bedeutenden Damm-Anschüttungen.

Von

Victor Brausswetter,

Ingenieur der mährisch-schlesischen Central-Bahn.

(Hiezu Zeichnungsblatt F.)

In der Strecke Freudenthal-Neu-Erbersdorf liegen die beiden bedeutendsten Thalübergänge der mähr.-schlesischen Centralbahn.

Der erste derselben ist der Uebergang über das Spillendorfer Hauptthal zwischen den Profilen 709 und 713. Die Nivelette liegt bei demselben 18·6 Meter über der Thalsohle. — Nach Uebersetzung dieses Thales macht die Linie eine Serpentine in der Total-Länge von 3600 Meter, um mit einem continuirlichen Gefälle von 1:70 das Milkendorfer Hauptthal zu erreichen, welches trotz dieser längeren Entwickelung noch mit einer Höhe von 28·39 Meter übersetzt werden musste.

Beide verbezeichnete Thalübersetzungen liegen in scharfen Curven von 284 Meter Radius, beide Nullpuncte dieser Thalübergänge werden durch bedeutende Einschnitte begrenzt; diese Gründe, sowie schliesslich die Oeconomie und die geringe Bauzeit, welche zur Ausführung des Unterbaues bestimmt war, reiften schnell den Entschluss, beide Thalübersetzungen als compacte Dämme herzustellen.

Diese Herstellungsart empfahl sich im Ferneren dadurch, dass in keiner Art Rutschungen zu befürchten waren, da die Thalsohlen durch Anlage von Sickerschlitzen leicht entwässert und dadurch den Dämmen ein vorzügliches Fundament geschaffen wurde. Das zur Anschüttung verwendete Material war grösstentheils Grauwacke und Thonschiefer, welcher in starken Lagen brach.

Beide Thalübergänge sind eingeleisig hergestellt und hat der Spillendorfer Damm eine Cubatur von 91.551 Cub.-Meter, der Milkendorfer Damm jedoch eine Cubatur von 169.572 Cub.-Met.; bei ersterem mussten 53.200 Cub.-Met., bei letzterem jedoch 124.860 Cub.-Met. in Seitenentnahmen erzeugt werden.

Je ein kleiner Gebirgsbach durchfliesst jedes der Thäler; trotzdem im Herbste kaum die Bachsohle benetzt ist, bringen beide im Frühjahr in wilder Hast die Schneewässer.

Die politische Begehungs-Commission nahm die Anträge der Gesellschaft an, und es wurde bestimmt, für den Spillendorfer Bach einen gewölbten Durchlass von 3·79 Meter Weite, für den Milkendorfer Bach jedoch einen solchen von 4·74 Meter Weite herzustellen.

Es gibt nun gewisse Projectirungsarbeiten, bei denen sich der Theoretiker mit besonderer Vorliebe zu den in ähnlichen Fällen gemachten Erfahrungen wendet und gern und auch mit Recht etwas Uebriges thut, um für den Bestand des Objectes nichts fürchten zu müssen. Zu dieser Art von Projectirungsarbeiten sind auch die Entwürfe gewölbter Objecte zu rechnen, die unter sehr bedeutenden Anschüttungen stehen. Unwillkürlich denkt man an das Schwierige und Kostspielige einer Reconstruction, falls dem Bestand des Objectes Gefahr drohe. Theoretisch genau lässt sich auch in diesem Falle eine statische Berechnung nicht mehr anstellen, da die Factoren, die einer solchen Rechnung zu Grunde gelegt werden müssten, als die Grösse des Belastungsprismas, das aus theils noch in Bewegung begriffenem Materiale besteht, viel zu variabel sind.

In unserem Falle traten noch als weitere bedenkliche Factoren hinzu, dass mit Rücksicht auf die schnelle Vollendung des Baues, dem Gewölbe gar keine Zeit zur Consolidirung gelassen werden konnte, sondern auf das beinahe noch nasse Gewölbe die Anschüttung gebracht werden musste.

Mit Rücksicht auf diese Factoren, die bei dem immer forcirteren Baue von Gebirgsbahnen wohl oft eintreten, glaube ich meinen verehrten Freunden und Fachgenossen einige willkommene Daten über die sich in ihrer Stabilität bewährte Construction und die dabei angewendeten Dimensionen geben zu sollen. Beide Objecte wurden in gleicher Weise mit unwesentlichen Modificationen ausgeführt und glaube ich mich deshalb auf das grössere derselben beschränken zu sollen.

Der Baugrund, auf welchen beide Objecte gestellt wurden, ist eine mächtige mit Kies durchsetzte Lehmschichte, die man ca. 1 Meter unter der Bachsohle erreichte und in die noch 0·3 Meter tief eingedrungen wurde. Die Fundamente haben bei dem Milkendorfer Object auf ihre ganze Länge eine Breite von 2·37 Meter. Die Länge des Gewölbes beträgt 77·90 Meter, die Widerlager haben eine Höhe von 2·2 Meter. — Die Ueberschüttungshöhe in der Bahnachse beträgt 22·85 Meter. Die Sohle des Objectes, und auch um an der Ausmündung nicht zu hohe Widerlager zu erhalten, das Gewölbe desselben wurden in einem Gefälle von $^{1}/_{25}$ angelegt.

Die Widerlager mussten, um die verlangte Spannweite in der Sohle noch beibehalten zu können, senkrecht ohne die geringste Böschung ausgeführt werden, was für den

Gesammteindruck des fertigen Objectes nichts weniger als vortheilhaft ist.

Die Stärke der Widerlager wurde analog ähnlicher ausgeführter Objecte an den Mundlöchern mit 1·77 Meter angenommen und für eine Zunahme von 2·85 Meter Ueberschüttungshöhe um 0·08 Meter verstärkt, bis zur Erreichung der Maximaldimension von 2·08 Meter. Die Widerlager wurden solid in Bruchstein ausgeführt und nur im Kämpfer mit einer 0·47 Meter starken Quaderschichte versehen.

Das Sohlenpflaster wurde in Verbindung mit einer Sohlengurte als verkehrtes Gewölbe in einer Stärke von 0·95 Meter ausgeführt und in gut hydraulischem Mörtel versetzt.

Das Gewölbe wurde ganz aus Quadern hergestellt, und zwar wurden dieselben in den Raaser Brüchen gewonnen. Dieses Material ist ein Conglomerat kleiner Kiesel mit Tuff als Bindemittel und wenngleich diese Quader sich auch nicht fein bearbeiten lassen, haben sie sich doch bei den Strassenbauten der Umgegend von Freudenthal als witterungsbeständig erwiesen.

Die Dimensionen des Schlusssteines (4·74 Meter Spannweite) variiren zwischen 0·63 Meter und 1·00 Meter für je 2·85 Meter Ueberschüttungshöhe und erhielt die Minimaldimension von 0·63 Meter eine Verstärkung von 0·053 Meter. Die Stärke des Gewölbes am Kämpfer variirt zwischen 0·79 Meter und 1.16 Meter und wurde für je 2·85 Meter Ueberschüttungshöhe der Minimaldimension von 0·79 Meter ein Zuschlag von 0·06 Meter gegeben.

Obgleich diese Dimensionen nicht nur allen statischen Berechnungen weitaus Genüge leisten und auch mit den normalmässigen Stärken anderer Bahnen übereinstimmen, so beschloss man mit Rücksicht auf die sofort zu erfolgende Ueberschüttung über dieses Quadergewölbe ein 0·95 Meter starkes Bruchsteingewölbe, solid in Mörtel versetzt zu spannen und auf dieses erst die Abdeckung zu bringen.

Als Abdeckung wurde eine 0·08 Meter starke Cementschichte ausgeführt und auf diese ein Lehmschlag von 0·24 Meter Stärke gebracht.

Das Quadergewölbe wurde in 5 Ringen ausgeführt, welche man stumpf an einander stossen liess.

Am 6. Juni 1871 wurde mit der Fundirung dieses Objectes begonnen und am 24. Juli war die Kämpferhöhe erreicht, am 3. September war das Gewölbe geschlossen und am 20. September 1871 war es bereits in einer Höhe von 11 Meter überschüttet.

Am 15. December 1871 war über dem Object die ganze Dammhöhe erreicht und konnte während der ganzen Schüttung keine ungleichförmige Setzung oder irgend ein anderer Mangel bemerkt werden, mit Ausnahme des Abspringens einiger Quaderkanten; ebenso zeigt das Spillendorfer Object auch nicht den kleinsten Riss, trotzdem auch dieses bereits in der ganzen Höhe überschüttet ist.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dass die Anschüttung mittelst 13 Meter hohen Schüttgerüsten vorgenommen wurde und nur die ersten 1·89 Meter Anschüttung mit Schubkarren auf das Gewölbe gebracht wurden.

Ueber die Explosion der Locomotive „Glaucos" auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn

von

Stiv. Susss,
Ingenieur-Adjunct.

(Hiezu Zeichnungsblatt G.)

Am 23. März 1871 erfolgte in der Station Oderberg der K. F.-Nordbahn die Explosion der Lastzugslocomotive „Glaucos." Die Maschine war im Jahre 1853 aus der Fabrik Maffei in München hervorgegangen, und hatte bis zu diesem Zeitpunkte 41.000 Meilen durchlaufen. Ihr Kessel war noch der ursprüngliche, mithin 17 Jahre alt.

Der geringen, den jetzigen Verkehrsverhältnissen nicht mehr entsprechenden Leistungsfähigkeit wegen — die Gesammtheizfläche betrug circa 88 □Meter oder 885 □F. — und in Anbetracht ihres ausgenützten Zustandes, wurde diese Locomotive im Jahre 1869 vom Streckendienste abgezogen, und stand nunmehr als Rangir-Maschine am Stationsplatze in Verwendung. Auch war sie bereits zur Cassirung bestimmt, und sollte demnächst zerlegt werden.

In ihrer neuen Eigenschaft als Verschiebmaschine erfolgte auch die Catastrophe, und zwar während einer Pause, da sie stille hielt, und Führer sowohl wie Heizer abgestiegen waren, ersterer um zu Frühstücken, letzterer um die Tenderlager zu ölen.

Diesem glücklichen Zusammentreffen von Umständen ist es zu verdanken, dass die Explosion vor sich ging, ohne dass ein Menschenleben zum Opfer gefallen wäre, ja ohne die geringste körperliche Verletzung herbeigeführt zu haben.

Es ist zu bemerken, dass im Jahre 1866 während der Kriegsepoche von preussischen Truppen in der Station Bielitz versucht wurde, diese Maschine mittelst Nitro-Glycerin zu zerstören. — Der Sprengversuch misslang jedoch, und hatte nur ein Verbiegen der Achsen und Räder, sowie einiger Bestandtheile des Mechanismus zur Folge. — Nach erfolgter gründlicher Untersuchung, die sich namentlich auch auf den Kessel erstreckte, konnte die Locomotive wieder hergestellt und dem Betriebe übergeben werden.

Dieses Vorfalls habe ich deshalb Erwähnung gethan, weil in Folge der dadurch verursachten Erschütterung doch möglicherweise eine, wenn auch nicht wahrnehmbare Alteration der Verbindungen des Kessels, oder des Molecular-Zusammenhanges in den einzelnen Platten selbst entstanden sein konnte, die bei fortschreitender Oxidation — im Vereine mit den weiter unten exponirten, schon ursprünglich dem Kessel anhaftenden Constructions- und Material-Mängeln die Explosion desselben herbeigeführt haben kann.

Wie aus den hier beigegebenen Skizzen Fig. 1, 2 und 5 zu ersehen, die den Kessel in der Längenansicht von beiden Seiten und im Querschnitte darstellen, bestand der Cylinderkessel aus 4 Platten mit horizontalen Nietfugen, welche derart an einander gereiht waren, dass sich eine untere, 2 seitliche und eine obere Platte ergaben. — Unterstützt wurde der Cylinderkessel durch 2 zwischen den

Rahmen eingefügte Kesselträger, die an der unteren Längenplatte angenietet waren.

Der horizontale Durchmesser des Kessels betrug 1,034 Meter, der verticale Durchmesser 1,120 Meter; der Querschnitt desselben war mithin oval.

Die Verbindungen mit dem Stehkessel und mit der Rauchkammer waren durch Winkel hergestellt. Die ursprüngliche Stärke der Kesselbleche war 12 Millimeter, das Material Eisen.

Auf diese Angaben will ich mich beschränken, ohne die Beschreibung auf die weiteren Theile auszudehnen, da wie man sehen wird, die Explosion sich nur auf den Horizontalkessel erstreckte.

Die am Tage nach dem Unfalle gepflogenen Erhebungen ergaben folgendes Resultat: Die Maschine war an derselben Stelle verblieben, an der sie sich vor der Explosion befunden hatte; sie war aber in Folge derselben mit allen Rädern entgleist.

Der Tender war noch im Geleise und wurde fest mit der Maschine verbunden vorgefunden. — Die Schienen unterhalb der Maschine waren umgelegt, verbogen, theils gebrochen. — Die Explosion fand, wie gesagt, am cylindrischen Theil des Kessels statt, und ist von demselben nur die untere Längenplatte durch deren Vernietungen an den Enden mit dem Rauchkasten und dem Stehkessel in Verbindung geblieben, während die übrigen Platten in mehrere Stücke gerissen und theilweise weggeschleudert wurden.

Die Verbindungswinkel des cylindrischen Kessels mit dem Stehkessel und mit dem Rauchkasten sind bis zu der unteren Längenplatte abgerissen, und von den beiden früher erwähnten Kesselträgern ist der vordere verbogen, der rückwärtige jedoch in gutem Zustande. — Die Lostrennung der Platten war ungleichförmig und geschah theilweise in der Linie durch die Nietenlöcher, theilweise neben denselben in der vollen Blechstärke.

Auf der linken Seite erfolgte der Riss, wie Fig. 2 zeigt, vorne in der Seitenplatte und zwar längs der Nietfuge neben der unteren Platte bis zum ersten Träger, von da ab, in schiefer Richtung über die ganze Seitenplatte, ging er etwa in der Mitte des Cylinderkessels in die obere Platte über, und setzte sich horizontal längs der Nietfuge dieser Platte mit der Seitenplatte fort — bis zum Stehkessel. Der dem Stehkessel zunächst liegende Theil der Seitenplatte blieb mit der unteren Platte in Verbindung, trennte sich aber von demselben ab, legte sich in der Weise, wie dies aus den Figuren 3 und 4 zu ersehen ist, um, und erlitt in Folge dessen in der Nähe des Kesselträgers einen Einriss von circa 13 Centimeter Länge.

Die Trennung vom Stehkessel erfolgte in den Nietenlöchern der Platte selbst. Die Seitenplatte war in der Trennungsfläche an einer zusammenhängenden 26 Centimeter langen Stelle nur 9 Millimeter, alle übrigen Theile ihrer Bruchfläche waren 10 bis 11 Millimeter stark.

Hier wäre gleich zu erwähnen, dass an keiner Stelle des Kessels die Blechstärke weniger als 4 Meter betrug, dass mithin die Einrostungen, obwohl sehr zahlreich, keine bedeutende Tiefe erreichten. Rechtsseitig fand der Riss ebenfalls wie linksseitig an der Nietfuge der anschliessenden unteren Platte statt, ging um die beiden Träger herum, dieselben scharf umgrenzend, und setzte zwischen denselben auf eine Länge von circa 0·63 Meter in die Linie der Nietenlöcher über.

Die Seitenplatte rechts wurde mit einem Theile der oberen Platte fortgeschleudert, ebenso wurde der abgerissene Theil der linken Seitenplatte mit einem Theile der oberen Platte zusammenhängend vorgefunden.

Die fehlenden Partien der oberen Platte fanden sich in kleineren Stücken zerstreut vor. Sämmtliche Bruchflächen waren theilweise metallisch glänzend, theilweise oxidirt, aber von frischem Ansehen. Der Dampfdom trennte sich ganz unregelmässig ab und blieb ein kleineres Stück der oberen Platte damit in Verbindung. Er wurde in eine Entfernung von 95 Meter fortgeschleudert. Der Hebel des vorderen Sicherheitsventils, welches am cylindrischen Kessel neben dem Dampfdom angebracht war, wurde sammt der Springbalance in einer Entfernung von 400 Meter gefunden.

Stehkessel und Federkiste, Rauchkasten und Schornstein wurden nicht beschädigt. Die Siederohre wurden theilweise gänzlich herausgerissen und zerstreut, der grössere Theil jedoch blieb zwischen den Rohrwänden, wurde aber derart ausgebogen, dass ein Herausziehen derselben und Aufreissen mehrerer Rohrkreuze der Rauchkastenrohrwand stattfand. Einige Rohre blieben nur in der Rauchkastenrohrwand, wurden nach vorwärts geschleudert, und haben sich um den Rauchkasten umgebogen, andere blieben nur in der Feuerkastenrohrwand, wurden nach rückwärts geschleudert und haben den Stehkessel umfangen.

Das rückwärtige am Stehkessel befindliche zweite Sicherheitsventil, das Manometer, das Wasserstandsglas und die Probirhähne sind äusserlich unversehrt befunden worden.

Die Springbalance des vorderen Hebels war stark beschädigt und konnte nicht nachgewogen werden, die Nachwage der hinteren Springbalance ergab, dass die Feder derselben etwas zu schwach war und auf der Scala ein grösseres Gewicht angab, als sie zeigen sollte (65 Pfd. statt 61 Pfd.) Die Beweglichkeit der Ventilhebel war eine leichte.

Das Manometer wurde auf einem Controlapparate untersucht und wies den entgegengesetzten Fehler vor. Es zeigte bei circa 100 Wr.-Pfd. Druck 65 Pfd. pro □ Zoll.

Als der Führer seine Maschine verliess (10 Minuten vor der Explosion), zeigte das Manometer 65 Pfd. (die Sicherheitsventile fingen an bei 70 Pfd. abzublasen). Der Wasserstand war 13 bis 16 Centim. ober der Feuerkastendecke, in der Box war gewöhnliches Feuer, circa 16 Centim. hoch ober dem Roste. Die Feuerthür war offen, die Aschenkastenklappe geschlossen.

Die Wartung des Kessels scheint eine entsprechende gewesen zu sein. Die Kesselsteinablagerung war mässig und es liessen sich keinerlei Spuren von zu niederem Was-

serstande nachweisen — weder an der Feuerkistendecke, noch an den Siederohren.

Bemerkt muss werden, dass einer im Jahre 1868 getroffenen Verfügung zufolge die neuen Kessel der Nordbahn alle 3 Jahre, die über 6 Jahre alten Kessel alle 2 Jahre innen eingehend untersucht werden.

Diese Zeitfristen sind so kurz bemessen, dass eine dem Ansehen nach betriebsgefährliche Maschine unmöglich im Dienste verbleiben kann. Nun wurde auch circa 2 Jahre vor der Explosion die Maschine „Glaucos" innen untersucht und war das Ergebniss der Untersuchung ein mit Rücksicht auf das Alter der Maschine zufriedenstellendes. Am 5. Mai 1869 kam die Maschine aus der Reparatur, anlässlich welcher die innere Untersuchung gepflogen wurde, und wurde der Kessel vor der Inbetriebsetzung noch einer 1½fachen hydraulischen Druckprobe unterworfen, die er mit gutem Erfolge bestand.

Von einer Ausseractlassung der nöthigen Vorsicht kann somit nicht die Rede sein. Auch scheint nach Allem, was eben dargelegt wurde, die Explosion keineswegs forcirt hervorgerufen, sie scheint vielmehr ein seit längerer Zeit vorbereiteter, durch die Eigenschaften des Kessels bedingter Vorfall zu sein, welcher unerwartet und scheinbar unbegründet, weil durch keinen momentanen Anstoss verursacht, wie die rasche Zerstörung eines fehlerhaft gebildeten nicht lebensfähigen Organismus erst vermöge der Thatsachen, die der nachfolgende Sectionsbefund zu Tage fördert, erklärbar, bezüglich des einen Punktes aber, weshalb die Catastrophe gerade **jetzt** erfolgt ist, stets noch — räthselhaft erscheint.

Wir können im vorliegenden Falle auf verschiedene Thatsachen hinweisen, welche, sich gegenseitig unterstützend, am Zerstörungswerke mitgearbeitet haben mögen, die aber, geschweige denn, dass sie einzeln und für sich hingereicht hätten, um den Unfall herbeizuführen, auch zusammenwirkend nicht genügen, um behaupten zu können, die Explosion hätte unbedingt erfolgen **müssen**.

Die eine der Thatsachen wurde anfangs des Aufsatzes erwähnt. Sie ist unmessbar und hypothetisch, doch kann die Möglichkeit ihres Einflusses nicht abgeläugnet werden. Es ist dies die wahrscheinliche Alteration des Zusammenhanges der einzelnen Theilchen des Kessels in Folge der versuchten Sprengung der Maschine in Bielitz.

Die übrigen Umstände, die ich nachfolgend anführen will, betreffen die Fabrication des Kessels, und zwar speciell die Construction und das Material desselben.

Es sind dies:

1. Die ovale Form vom Querschnitte des Cylinderkessels, dessen verticale Achse um einen ziemlichen Betrag (circa $1/_{12}$) grösser war als die horizontale Achse. — Abgesehen davon, dass ein derartiger Kessel bei continuirlichem, gleichmässigem inneren Drucke die Tendenz besitzt, im Querschnitte allmälig die kreisrunde Form anzunehmen, und dadurch ungleichförmige Spannungen in den Platten hervorruft, ist zu beachten, dass ein Locomotivkessel fortwährend den grössten Spannungsdifferenzen unterworfen ist, in Folge dessen die Deformationen bei ovalen Kesseln an- und abnehmen, mithin ein fortwährendes Vor- und Zurückbiegen der Platten stattfindet, welches den Molecular-Zusammenhang derselben allmälig lockert, und schliesslich, bei fortgesetzter Benützung, auch den Bruch herbeizuführen im Stande ist.

Im vorliegenden Falle waren auch die **Bruchflächen selbst** dadurch gegeben, dass bei einem Ausbiegen der Seitenplatte die beiden Nietenstösse derselben, mit denen sie an der unteren und an der oberen Platte befestigt war, in Folge ihrer grösseren Steifheit nicht mit der Platte selbst eine gemeinschaftlich continuirliche Durchbiegung annehmen konnten, weshalb die Platte in der Nähe derselben schärfere Ausbiegungen erhalten musste, die in Folge der grösseren in denselben herrschenden Spannungen die natürlichen Bruchstellen für die Platte bildeten. — Und in der That hat auch die Trennung zumeist in der Nähe der Längsfugen stattgefunden (entweder durch die Nietenlöcher selbst oder in ihrer Nähe). Doch liegt der Grund hiefür nicht lediglich in diesem Umstande, sondern auch in der obwohl nicht ausgedehnten Rinnenbildung in der Nähe der Nietfugen.

Der Umstand, der bei vorerörterter fehlerhafter Construction unbedingt einen sehr schädlichen Einfluss ausgeübt hat, ist

2. die Anwendung der Kesselplatten derart, dass sie in der Richtung ihrer grössten Spannung senkrecht auf die Walzrichtung beansprucht werden.

Ein weiterer in der Constructionsart des Kessels begründeter Mangel ist

3. die gänzliche Abwesenheit von verticalen Nietenschlüssen, die bei der gewöhnlichen Construction des Kessels Versteifungsringe für den cylindrischen Theil desselben bilden, und eine abnorme Deformation hintanzuhalten geeignet sind.

Hinsichtlich des Materials wäre endlich

4. zu erwähnen, dass die Untersuchung desselben derartige Eigenschaften ergab (stark fortgeschrittene Oxidation und Kurzbrüchigkeit), die wohl in Folge des Alters und der Benützung sich auszubilden pflegen, von denen aber die letztere hier in solchem Grade vorhanden war, dass anzunehmen ist, dass die Eisenplatten schon bei Herstellung des Kessels nicht die entsprechende Qualität besassen.

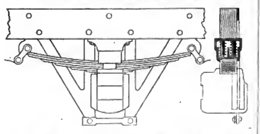
Schliesslich könnte man noch als Grund der erfolgten Explosion

5. das hohe Alter des Kessels anführen, obwohl dieser Punct mit seinen Consequenzen im Vorangegebenen enthalten ist.

So schwerwiegend die eben angeführten Puncte sein mögen, so lässt sich doch im Hinblick auf manchen anderen mit noch grösseren Constructions- und Material-Fehlern behafteten Kessel — mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit der Schluss ziehen, dass trotz derselben die Explosion nicht erfolgt wäre, wenn die Maschine nicht anlässlich des Sprengversuches im Jahre 1866 gelitten hätte.

Literarische Rundschau.

Verstärkung der Tragfedern bei den Wagen der dänischen Staatsbahn. Im November v. J. vermehrte sich der Verkehr auf genannter Bahn so bedeutend, dass man, um ihn bewältigen zu können, sich entschloss, die Belastung der Wagen zu vermehren. Da die Wagen an und für sich so stark gebaut waren, um eine grössere Belastung aushalten zu können, und nur die Tragfedern sich zu schwach zeigten, so wurde bei jeder Feder als Aushilfe eine Thomson'sche Feder in der aus der nebenstehenden Skizze ersichtlichen Weise angebracht. Das Resultat war sehr zufriedenstellend. Nicht nur konnte die



Belastung um 25% vermehrt werden, ohne dass die Blattfedern zu viel in Anspruch genommen wurden, sondern die letzteren wurden so viel entlastet, dass die sonst so häufigen Reparaturen an denselben in auffallender Weise abnahmen. Die Thomson'schen Patent-Federn sind wohl schon ziemlich bekannt und verbreitet. Es mag nur bemerkt werden, dass dieselben aus in einem Gehäuse befindlichen Stahlspiralen bestehen, deren innerer Raum mit stark comprimirter Wolle erfüllt ist. (The Engineer Nr. 844 vom 1. März 1872.)

Atkin's Patent-Feuerspritze. Durch dieselbe wird Wasser, welches mit Kohlensäure und Stickstoff gesättigt ist, unter hohem Druck auf das brennende Object geworfen, so dass dasselbe plötzlich in eine Wolke von Gas gehüllt ist, welches weitere Verbrennung hindert. Das Gasgemisch wird einfach dadurch erzeugt, dass atmosphärische Luft durch einen an der Maschine befindlichen mit glühenden Holzkohlen gefüllten kleinen Ofen geleitet wird, welcher rund herum geschlossen, und nur am Boden durchlöchert ist. Da eine Gallone des mit Gas imprägnirten Wassers mehr Effect hat, als viele Gallonen reinen Wassers, so wird durch diese Erfindung beim Löschen der Verbrauch an Wasser geringer, und so das Durchnässen der Gegenstände möglichst hintangehalten. Beim Gebrauch wird zuerst an dem kleinen Ofen (der übrigens nebst den sonstigen Aenderungen, an jeder bestehenden Feuerspritze angebracht werden kann) der Deckel geöffnet, die darin befindliche Holzkohle entzündet und in 1 oder 2 Minuten, nachdem sie ins Glühen gekommen, der Deckel geschlossen und die Pumpen in Gang gesetzt, wodurch die Verbrennungsproducte aus dem Ofen gesaugt und ins Wasser gepresst werden. Zwei Hähne regeln die Zulassung von Gas und Wasser zur Pumpe. Die besten Resultate wurden erreicht, wenn das Wasser unter einem Druck von circa 150 Pfund per Quadratzoll ausgeworfen wurde. (The Engineer Nr. 845 vom 8. März 1872.)

Recensionen.

Die Grundzüge des graphischen Rechnens und der graphischen Statik von Karl von Ott. 2. Aufl. Prag 1872.

Der Herr Verfasser hat bereits in der ersten Auflage eine klare und einfache Darstellung der Elemente der graphischen Statik gegeben, und dadurch die Grundzüge dieser Disciplin Jenen zugänglich gemacht, deren Vorkenntnisse ein Studium des Culmann'schen oder Bauschinger'schen Werkes nicht gestatten.

Der erste Theil enthält ziemlich vollständig das graphische Rechnen; dieses Capitel hat jedoch, seitdem die logarithmischen Rechenschieber im Gebrauche sind, an practischer Bedeutung verloren; gerade hier wäre eine Beschreibung dieses zweckmässigen Instrumentchens erwünscht gewesen.

Im zweiten Theile werden die einfachsten Grundsätze der graphischen Statik behandelt; als Anwendung derselben erscheint die Theorie der äusseren Kräfte des einfachen Trägers, und die Bestimmung der inneren Kräfte am Fachwerke, sowie die ungünstigste Belastungsweise beider Constructionen. Der letztere Abschnitt erscheint in dieser Auflage neu.

Der dritte Theil gibt in elementarer Weise einige Sätze aus der Festigkeitstheorie; ein Beispiel der grafischen Bestimmung des Schwerpunctes und Trägheitsmomentes einer oberen Figur ist ebenfalls neu hinzugefügt.

Der schnelle Absatz der ersten Auflage zeigt am besten die Brauchbarkeit dieses Buches; umsomehr noch sei dasselbe in der neuen Form allen technischen Mittelschulen auf's beste empfohlen.

Prandstetter.

Sprung- und Zündversuche mit Dynamit und comprimirter Schiessbaumwolle von Johann Lauer, k. k. Hauptmann im Genie-Stabe.

Von dem bestandenen k. k. Genie-Comité, dem k. k. technischen Militär-Comité und der k. k. Genietruppe wurden in den Jahren 1869 und 1870 Versuche zum Sprengen von Holz- und Eisenconstructionen und Mauerwerk durch Dynamit und comprimirte Schiessbaumwolle durchgeführt, um die Wirkungsweise dieser Sprengmittel bei verschiedenen Arten der Verpackung und der Zündung zu bestimmen, und Anhaltspuncte für die Aufstellung von Regeln für die systematische Durchführung der Zerstörung von Bauobjecten aus Holz, Eisen und Mauerwerk zu gewinnen; gelegentlich wurden auch vergleichende Versuche mit gewöhnlicher Schiessbaumwolle und Schiesspulver angestellt; die Versuche umfassten: Die Breschirung von Pallisadirungen und einer Tambourirung, die Sprengung einzelner Piloten und Pilotengruppen, einzelner und zusammengesetzter Joche, sowie hölzerner Brückenträger und die Sprengung von Bäumen mit Dynamit; ferner die Demolirung von freistehenden Ziegel- und Bruchsteinmauern verschiedener Dicke, von anliegenden Escarpemauern und von Gewölben durch Dynamit; weiters die Sprengung von schmiedeisernen Platten, einfachen T Eisen, schmiedeisernen Trägern und hohlen Cylindern, Eisenbahnschienen, Panzerplatten und verschiedenen gusseisernen Constructionen durch Dynamit; sodann die Versuche zur Ermittlung einer entsprechenden Zündpatrone für gefrornes Dynamit, die Versuche mit Dynamit-Zündschnüren und endlich die Sprengungen von Holz-, Eisen- und Ziegelmauerwerk durch comprimirte Schiessbaumwolle. Dabei brachte man verschiedene Arten der Verpackung der Ladung zur Anwendung, bewirkte die Zündung sowohl electrisch als auch mit Bickford'schen Zündern, und versuchte bei Sprengung mit gefrornem Dynamit verschiedene Arten von Zündpräparaten und Zündpatronen und Kapseln mit verschiedenen starker Ladung.

Die Resultate dieser, in erster Linie für militärische Zwecke angestellten Versuche haben auch für den Constructeur und für alle jene Techniker, welche mit Sprengungen zu thun haben, ein grosses Interesse, für die Letzteren sind insbesondere die Resultate der Sprengungen mit gefrornem Dynamit von besonderer Wichtigkeit, indem die in dieser Richtung gewonnenen Erfahrungen zur Ermittlung einer, für diesen Zweck ganz entsprechenden Zündpatrone geführt haben.

Dieses sehr reiche Materiale hat der Verfasser mit Umsicht geordnet, klar gefasste Schlussfolgerungen gezogen, durch schematische Tabellen erläuterte practische Regeln für die systematische Durchführung der Sprengungen von Bauobjecten durch Dynamit aufgestellt, und die Anwendung der bestehenden Formeln zur Berechnung der Normalladung für Minensprengungen bei Verwendung von Dynamit als Sprengmittel entwickelt, so weit es die bisher gewonnenen Versuchsresultate zulassen.

Das Werk ist mit neun gut ausgeführten Tafeln und dreizehn Figuren im Texte ausgestattet und liefert einen sehr schätzbaren Beitrag zur Kenntniss der Wirkungsweise und der Anwendung des Dynamites und der Schiessbaumwolle als Sprengmittel.

P.

Besprechung der Denkschrift über das Hofwasserwerk zu Karlsruhe.

Es liegt uns ein interessantes technisches Werk vor, betitelt: Grossherzogliches Hofwasserwerk zu Carlsruhe, entworfen und ausgeführt von F. Obermüller, gr. bad. Oberingenieur und E. Gerstner, gr. bad. Ingenieur; eine Denkschrift mit Atlas, bearbeitet von Ernst Gerstner, Karlsruhe. Druck und Verlag von W. Creuzbauer, 1871.

Dieses Werk besteht aus 39 lithographirten Blättern mit 12 Bogen beschreibendem Text. In der Einleitung wird kurz die Geschichte der Wasserleitung erwähnt und dann auf die allgemeine Anordnung des Wasserwerkes übergegangen. Hierauf folgt die Baubeschreibung, namentlich die der Ausführung des Brunnens, der Pumpversuche, der Beschaffenheit des Wassers und dessen Temperatur, die Anführung der Bau- und Versuchskosten und ein Rückblick auf die Zeit des Brunnenbaues und der damit in Zusammenhang stehenden Voruntersuchungen.

Eine weitere Abtheilung bildet die Wasservertheilung. Dieses für den Ingenieur besonders interessante Capitel enthält nachstehende Unterabtheilungen: Programm, Steighöhen, Anlage des Röhrennetzes, Weite der Hauptleitungen, Druckhöhe, Weite der Zweigleitungen, Nivellement, Material und Metallstärke der Röhren, Verbindung derselben, Uebernahme, Schutz derselben gegen Rost, Einlagen derselben, Bogen, Stopfbüchsen, Fahrlöcher, Luftspunden, Abzweigungen, Theilbehälter, Luftventile, Schieber, Ventile, Ablässe, Einsteigschachte, Hausbrunnen, freistehende Brunnen, Zierbrunnen, Feuerlöscheinrichtungen u. s. w.

Die dritte Abtheilung behandelt die Wasserhebung und beschreibt die Anordnung des Pumpwerkes im Allgemeinen, die Aufstellung der Pumpen und das Constructionssystem derselben sammt allen Details, den Wasserthurm und den Bau desselben, endlich die Dampfmaschinen und Dampfkessel u. s. w., und gibt einen Nachweis über die Leistungen des Pumpwerkes.

Hierauf folgt eine Uebersicht über den Bauaufwand und eine kurze Beschreibung des Betriebes des Wasserwerkes, welches bereits seit 5 Jahren besteht. Die seit dieser Zeit ununterbrochenen befriedigenden Leistungen dieses Werkes geben Zeugniss von der Vollkommenheit der Anlage und ihrer Ausführung.

Als Anmerkungen sind nachstehende interessante Abhandlungen beigefügt:

1. Ueber den Zufluss des Grundwassers zum Brunnenschacht.
2. Ueber die Beziehung zwischen dem Durchmesser der Hauptleitung und der Höhe des Wasserthurmes.
3. Ableitung der Dimensionen der untergeordneten Röhrenstränge; Drucklinien.
4. Wandstärke der Röhren und Ausmaasse ihrer Verbindungen.
5. Ableitung der Dimensionen der Maschinen.
6. Leistungen der Maschinen.

Schliesslich heben wir von den acht Beilagen namentlich hervor, den Vertrag über die Ausführung des Röhrennetzes, die Instructionen für den Brunnenmeister und den Maschinisten, endlich die Instruction für den Gebrauch der Signaleinrichtung.

Die 39 lithographirten Tafeln sind nicht nur sehr schön ausgestattet, sondern enthalten auch die interessantesten und instructivsten Details für den Bautechniker.

Wir können dieses Werk unsere Fachgenossen bestens empfehlen, und zwar umsomehr, als es sich bereits selbst dadurch empfohlen hat, dass schon in dem kurzen Zeitraum von nicht ganz einem Jahre die erste Auflage vollkommen vergriffen ist, und die zweite Auflage nöthig wird, da noch mehrfache Nachfrage vorhanden ist. Wenn schon die Ausstattung der Zeichenblätter nichts zu wünschen übrig lässt, so glauben wir doch bezüglich des beigegebenen Textes dem Herrn Verleger anempfehlen zu sollen, dass er denselben bei der zweiten Auflage in Buchformat druckt und nicht in einzelnen den Zeichentafeln entsprechenden fliegenden Druckbogen, da gerade dieser Text sehr viel Interessantes enthält, was auch ohne Figurentafeln in Buchform bequemer gelesen wird.

S. H.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Protokoll

der Fortsetzung der Generalversammlung am 2. März 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher v. Engerth.
Anwesend: 277 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung mit Beziehung auf den Beschluss der Generalversammlung vom 24. Februar l. J., §. 10 als Fortsetzung dieser Generalversammlung, und constatirt die Anwesenheit der zur Beschlussfassung erforderlichen Mitgliederzahl.

2. Der Vorsitzende gibt die Resultate der am 24. Februar l. J. stattgefundenen Wahlen für den Verwaltungsrath und für das Schiedsgericht mit dem Beifügen bekannt, dass Herr E. Hajek die auf ihn gefallene Wahl als Verwaltungsrath wegen Geschäftsüberbürdung abgelehnt habe, und daher Ergänzungswahlen von 3 Verwaltungsräthen mit 2jähriger und 1 Verwaltungsrath mit 1jähriger Functionsdauer, dann von 2 Schiedsrichtern, nöthig seien.

Der Vorsitzende fordert die Versammlung auf, die Stimmzetteln abzugeben, und ladet die Herren Battig, C. Feldbacher, Gärtner F., Grünebaum, Kraupa und A. Prokop, welche die Güte gehabt hatten, die früheren Scrutinien vorzunehmen, ein, das Scrutinium wieder besorgen zu wollen.

3. Das Protokoll der Generalversammlung vom 24. Febr. 1872 wird verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

4. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 17. Februar bis 2. März wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen. *(Beilage A.)*

5. Der Vorsitzende bringt die Zuschrift des Handelsministers, mit welcher der Verein ersucht wird, zwei unparteiische und fachkundige Mitglieder zur Begutachtung der bestehenden Ringöfen-Privilegien zu bezeichnen, wiederholt zur Verlesung, und eröffnet, dass der Verwaltungsrath sich einstimmig zu dem Beschlusse geeinigt habe, die Herren Professor W. Doderer und Inspector P. Fink vorzuschlagen.

Dieser Vorschlag wurde mit allen gegen 4 Stimmen genehmigt.

6. Herr Ober-Ingenieur C. Mihatsch beantragt, dem abtretenden Vorsteher-Stellvertreter August Fölsch, so wie den ausgetretenen Verwaltungsräthen den Dank des Vereines für ihre Geschäftsführung auszusprechen.

Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

7. Der Vorsitzende gibt bekannt, dass bei den stattgehabten Wahlen für den Verwaltungsrath nur die 3 Herren: Inspector Joh. Hermann, Ober-Inspector Aug. Köstlin und Inspector Franz Schulz die absolute Majorität erhalten haben, und daher noch ein Verwaltungsrath zu wählen sei.

Ebenso haben bei den Wahlen für das Schiedsgericht nur Herr Architekt Otto Thienemann die erforderliche absolute Majorität erhalten, und sei daher noch ein Schiedsrichter zu wählen. Herr Fauta beantragt die Vornahme engerer Wahlen zwischen den 2 Mitgliedern, welche die grössten relativen Majoritäten erhalten hatten, und zwar für den Verwaltungsrath zwischen den Herren C. Maader und R. Marcelli, und für das Schiedsgericht zwischen den Herren A. Honvery und A. Prokop.

Dieser Antrag wird einstimmig genehmigt und die engeren Wahlen vorgenommen, bei welchen als Verwaltungsrath Herr C. Maader, und als Schiedsrichter Herr A. Honvery erwählt wurden.

Nach Abgabe der Stimmzetteln war zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen worden, mit welchen die Versammlung geschlossen wurde.

Herr Director Josef Jähnl hält nun den Vortrag über den Bahnhof der allgemeinen österreichischen Baugesellschaft. Da uns von Seite des Herrn Vortragenden eingehendere Mittheilungen zugesagt worden sind, so werden wir hierüber in einem der nächsten Hefte ausführlich berichten können.

Geschäftsbericht

Beilage A.

für die Zeit vom 18. Februar bis 2. März 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereins sind aufgenommen worden die Herren:

Audebert Theodor, Ingenieur, Wien. — Brann Johann, Ingenieur, Leoben. — Cecerle Josef, Ingenieur, Wien. — Careot Berthold, Ober-Ingenieur der priv. Kaiserin Elisabeth-Bahn, Wien. — Hacke Carl, Ingenieur-Assistent der priv. Kaiser Franz-Josefs-Bahn, Wien. — Kramer Eduard, Ober-Ingenieur der General-Bau-Unternehmung der priv. österr. Nordwestbahn, Wien. — Kune Ludwig, Ingenieur der Bau-Unternehmung Klein, Schmoll und Gärtner, Wien. — Jäger Ferdinand, k. k. Bau-Adjunct, Wien. — Mayer Franz, Hüttenchef des Stahlschmelzwerkes Floridsdorf. — Riese Carl, Stadtbaumeister, Wien. — Riecher Anton, Ingenieur, Wien. — Schmid H. D., junior, Ingenieur, Wien. — Siegl Carl, Ritter v., Ober-Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Wien. — Spiess Ludwig, Ober-Ingenieur der priv. Kaiser Franz-Josefs-Bahn, Eger. — Svoboda Carl, Ingenieur-Assistent der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien.

b) Aus dem Verein ist ausgeschieden Herr:

Sedlacsek Eduard, Telegrafen-Controlor der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien — gestorben.

c) Bibliothekszuwachs:

Der practische Maschinenrechner von C. T. Schmidt, 1872. 1 Heft. Von der Verlagshandlung Simion in Berlin zur Besprechung eingesendet. — Formel für die Spannkraft gesättigter Dämpfe von E. Herrmann, 1871. 1 Heft. Geschenk des Herrn Verfassers. — Studi sul tracciamento della Galleria delle alpi Cozie 1869, per A. Favaro. 1 Heft. Geschenk des Herrn Verfassers. — Del traforo delle alpi Cozie 1870, per A. Favaro. 1 Heft. Geschenk des Herrn Verfassers. — Die Kesselsteinbildung von L. Roth, 1872. 1 Heft. Von der Verlagsbuchhandlung R. Gärtner in Berlin zur Besprechung eingesendet. — Anschauliche Vergleichung der gebräuchlichen Fussmaasse mit metrischem Maasse. Von C. Bopp. 1 Heft. Von der Verlagsbuchhandlung J. Maier in Stuttgart zur Besprechung eingesendet. — Bauholz-Preistabellen. Von C. Witke, 1871. 1 Heft. Von der Verlagsbuchhandlung C. Scholtze in Leipzig zur Besprechung eingesendet.

d) Mittheilungen des Vereins-Vorstehers:

Die Société des Sciences industrielles in Lyon hat die Mitglieder des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, so wie anderer wissenschaftlicher und industrieller Vereine eingeladen, beim Besuche der zu Lyon stattfindenden Ausstellung an ihren Vereins-Sitzungen theilzunehmen und ihre Vereinsbibliothek zu benützen.

In Folge ihres vor 8 Tagen gefassten Beschlusses hat Ihr Verwaltungsrath zur Berathung der Frage:

„ob auf der Wiener Gürtelstrasse eine Pferde-Eisenbahn oder eine schmalspurige Locomotivbahn zweckmässig erscheine",

ein Comité bestellt, welches aus den Herren: Arnberger, Bender, Damian, Dolezal, Fink, Morawitz und Dr. Winkler zusammengesetzt wurde, und sich sogleich in der ersten Sitzung durch Zuziehung des Antragstellers Herrn Schlimp verstärkt hat.

Zusammensetzung der einzelnen auf Seite 81 u. 82 angeführten Comité's.

In den einzelnen Comité's waren die nachbenannten Herren thätig:

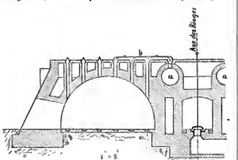
1. Im **Vertrags-Comité**: Baagat, Kahn M., König, Maader, Merz, v. Podhagsky, Schlimp, Schwarz J., Swetz, Dr. Tinter.
2. Im **Redactions-Comité**: Doderer, Fölsch, v. Grimburg, v. Hansen, v. Lichtenfels, Matschoko, Morawitz, Schmidt H., Dr. Tinter, Dr. Winkler E.
3. Im **Buchführungs-Comité**: Föls . Matschoko, Morawitz.
4. Im Comité zur **Handhabung der Schiedsgerichts-Ordnung**: Dr. Edlener, Fanta, Fölsch, Halmschläger, Kaiser E., Morawitz, Dr. Sochor.
5. Im Comité zur **Ermittlung der in der Monarchie vorkommenden Baumaterialien**: Bömches, Friese, Fölsch, v. Goldschmidt, Tietz.
6. Im Comité für den **Bau des Vereinshauses**: Fanta, Fölsch, Matschko, Schmidt Fr., Seybel.
7. Im Comité zur Berathung über die **Einrichtung der neuen Vereins-Localitäten**: Friese, Matschoko, Morawitz, Stix.
8. Im Comité zur **Revision der Schiedsgerichts-Ordnung**: Dr. Edlener, Fanta, Fölsch, Halmschläger, Kaiser E., Morawitz, Dr. Sochor.
9. Im Comité zur Ausführung der **Ghega-Stiftung**: Dr. Blodig (damals Rector am k. k. polyt. Institute), v. Engerth, Fölsch, Dr. Herr, Kirschner Ferd., Köstlin, v. Rittinger, Schmidt Fr., Seybel.
10. Im Comité zur **fachlichen Gruppirung der Vereinsmitglieder**: Dörfel, Fink, Morawitz.
11. Im Comité zur Berathung über den Anschluss an den **Verband deutscher Ingenieur- und Architekten-Vereine**: v. Engerth, Bender, v. Ferstel, v. Grimburg, Köstlin, Pfaff, Schmidt Fr.
12. Im Comité zur Verfassung eines **neuen Cataloges** der Vereinsbibliothek: v. Löhr A., Morawitz, v. Rosenberg, Rotter F., Dr. Teirich E.
13. Im Comité zur Prüfung des **Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums**: Dörfel, Fölsch, Hintrager, Kaiser E., Köstlin, Merz, Prohop A., Dr. Sochor, Stach.
14. Im Comité zur Berathung über die **Einführung schmalspuriger Bahnen und des Fairlie'schen Locomotiv-Systemes**: Bender, Fink, Fölsch, Köstlin, Morawitz, v. Nördling, Dr. Winkler E.
15. Im Comité zur Berathung über die Einführung des **metrischen Maass-Systemes**: v. Engerth, Fanta, Fink, Fölsch, v. Grimburg, Hanecek, Dr. Herr, Kaiser E., Köstlin, Kraft jun., Lenz C., v. Löhr M., v. Nördling, v. Rittinger, Schmidt Fr., Schnmann, Dr. Tinter.
16. Im Comité zur Berathung über **zwei Gesetzentwürfe hinsichtlich der Wasserbücher und der Staumaasse**: v. Altvater, Dr. Herr, Jucker, v. Podhagsky, Rauschitz, v. Rittinger, Stach, Wex E.
17. Im Comité zur Begutachtung **der Brücken-Construction von Feketeházy**: Hellwag, Hermann J., Hornbostel, Köstlin, Dr. Winkler E.
18. Im Comité zur Begutachtung der **Abhandlung von Scharrath über Poren-Ventilation**: Kirschner Ferd., Stach, Winterhalder.
19. Im Comité zur Begutachtung der **Anwendung von Bessemer-Blech zu Feldbacköfen**: Becher L., Fink, Stach.
20. Im Comité zur Begutachtung der **Steinbohrmaschine, System Brown**: Dostal, Fölsch, Friese, Pischaf, Pontzen, v. Rittinger, Tranel.
21. Im Comité zur Begutachtung einer **eingesendeten Cementprobe**: Bühler, Schmidt H., Dr. Teirich E.
22. Im Comité zur Begutachtung einer **Luftschiff-Construction**: Bender, v. Grimburg, Jenny.
23. Im Comité zur Berathung über die Einführung eines **einheitlichen Normalmaschinen-Profiles**: Aichlager, Atzinger, Dolezal, Fölsch, Hornbostel, Kleeblatt, Leyser, Prochaska, Prokesch, Rossiwall, v. Szczepanowski.
24. Im Comité zur Berathung über **die Zulässigkeit vierrädriger Locomotiven**: Becher L., Bender, Gehauer, Hornbostel, Kamper, Laschka, Stradal.

25. Im Comité zur **Revision der Patent-Gesetze:** Becher L., Bender, Fink, v. Grimburg, Kaiser E., Dr. Kuh, Leyser, Pfaff, v. Rittinger, Dr. Soeber.
26. Im Comité zur Begutachtung **der Popper'schen Kesseleinlagen:** Bacher L., Bender, v. Grimburg, Ruchensteiner.
27. Im Comité zur Berathung über die **Herstellung billiger Arbeiterwohnungen:** Flattich, Haussmann, Prokop Albin, Schumann, Stiassny.
28. Im Comité zur Berathung über eine **Revision der Verordnung über die Verfassung von Eisenbahn-Projecten:** v. Engerth, Fanta, Fölsch, Hallwag, v. Libatzky, v. Lössl, Morawitz, Pontzen, Ziffer.
29. Im Comité zur Berathung über die **Ermittlung der Heizkraft der inländischen Mineralkohlen:** de Laglio, Mihatsch, Seybel, Sochatay, Zeh.
30. Im Comité zur **Verfassung von Normalien für Baurechnungen:** Dörfel, Hajek, Hoppe, Smattosch, Stattler.

Notiz.

(Zur Verbesserung der Ringöfen.) Bekanntlich sind beim Brennen der Ziegel in Ringöfen die Wasserdünste, die sich beim Anschmauchen in bedeutender Menge bilden, sehr unangenehm, und man hat sich vielfach bestrebt, für eine genügende Abführung derselben zu sorgen.

Ein sehr einfaches und wirksames Mittel, obigen Zweck zu erreichen, besteht in der Anlage eines eigenen Condensations- und Ableitungscanals, welcher an passender Stelle den Ofenring seiner ganzen



Länge nach begleitet und mit dem Schornstein beliebig in Verbindung gesetzt werden kann. (Siehe beistehenden Holzschnitt.)

Das Abströmen der Dünste, welches unmittelbar am Schieber am zweckmässigsten ist, kann durch die gewöhnlichen Heizlöcher geschehen, indem man einfach ein Verbindungsrohr *b* über mehrere solche Heizlöcher und ein entsprechendes Einströmungsloch des Abzugscanals *a* stülpt. Wird der Schieber um eine Kammer weiter verstellt, so rückt man auch das Verbindungsrohr *b* nach und schliesst die früher für den Abzug verwendeten Löcher durch Glocken.

Mittheilungen.

a) Weltausstellung 1873, die Theilnahme der bildenden Künstler an der Weltausstellung betreffend.

An den löblichen Vorstand des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien.

Euer Hochwohlgeboren!

Die Unterzeichneten geben sich die Ehre, Euer Hochwohlgeboren von jenem Uebereinkommen Mittheilung zu machen, welches zwischen der k. k. General-Direction der Weltausstellung 1873 und der Genossenschaft der bildenden Künstler in Betreff der Betheiligung an der Gruppe 25, bildende Kunst der Gegenwart, abgeschlossen wurde.

Es wurde der Genossenschaft der bildenden Künstler die ehrende Aufgabe zu Theil, die Leitung und das Arrangement derjenigen Abtheilung der Gruppe 25 zu übernehmen, welche die Werke der Künstler Wiens und Niederösterreichs, sowie die derjenigen Künstler Oesterreichs umfasst, welche sich freiwillig der Jury der Genossenschaft unterziehen.

Der Genossenschaft wurde die Zusicherung eines Behängeraumes von 22.000 Quadratfuss gemacht; ferner die Tragung der Transport- und Assecuranzkosten durch den Weltausstellungsfond von Seite der k. k. General-Direction der Ausstellung zugestanden.

Zur Erreichung des oben erwähnten Zweckes wurde ein Comité gewählt, dem die Unterzeichneten angehören. Entsprechend dem beiliegenden Special-Programme, Paragraph 1 a), wurden in das Ausstellungs-Comité der Genossenschaft 6 Architekten gewählt, die sich als 1. Section des oben genannten Comité's constituirten.

Es obliegt dieser Section die Aufgabe, durch möglichste Verbreitung des Programmes und Herbeiziehung der interessantesten Leistungen auf dem Gebiete der modernen Architektur, diese Abtheilung zu jener Vollständigkeit zu bringen, welche der österreichischen, respective der Wiener Bauthätigkeit eine würdige Vertretung in diesem internationalen Wettkampfe sichert.

Die Unterzeichneten erlauben sich, Euer Hochwohlgeboren höflichst zu ersuchen, die oben erwähnten Abmachungen, sowie die erfolgte Constituirung des Comité's in der Euer Hochwohlgeboren geeignet erscheinenden Weise zur Kenntniss der Mitglieder des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zu bringen, damit jene Herren Vereinsmitglieder, welche in der Lage sind, in der Gruppe 25 auszustellen, sich der Genossenschaft anschliessen können, und so alle die Vortheile mit geniessen, welche von Seite der k. k. General-Direction der Wiener Künstler-Genossenschaft zugestanden worden sind.

Hiebei ist ausdrücklich zu bemerken, dass, da die Ausstellung von Seite der Genossenschaft keine corporative ist, die Ausstellungsrechte jedes Einzelnen gewahrt bleiben.

Andererseits erlauben sich die Gefertigten auf die Einhaltung des, auf den 1. Juli d. J. festgesetzten Anmeldungstermines aufmerksam zu machen, da die Zutheilung des Raumes für Architektur-Ausstellung nach Massgabe der eingelaufenen Anmeldungen getroffen wird.

Euer Hochwohlgeboren theilen gewiss mit uns die Ueberzeugung, dass, um der grossen Bedeutung, welche der Architektur-Abtheilung der Weltausstellung zukommt, Rechnung zu tragen, ein inniges Zusammenwirken aller Derjenigen stattfinden muss, die berufen sind, Oesterreichs Kunst auf der Weltausstellung auf das Würdigste zu vertreten.

Demgemäss erlauben sich die Gefertigten, Euer Hochwohlgeboren höflichst zu ersuchen, dem löbl. Vereine der österr. Ingenieure und Architekten von unserer Einladung Mittheilung zu machen.

Anmeldungen sind zu richten an das Comité der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens für die Weltausstellung: Künstlerhaus, Lothringerstrasse 9.

Hochachtungsvoll

für das Gesammt-Comité:	für die 1. Section:
Ed. Lichtenfels, Obmann.	Schachner, Obmann.
F. Pitner, Schriftführer.	A. Wielemans, Schriftführer.

b) Kundmachung über erledigte Stellen.

Vom mährischen Landesausschusse werden zur Vornahme der zum Behufe der gesetzlich normirten Regulirung des Thaya-Flusses von Alt-Prerau bis zur Einmündung in die March erforderlichen Nivellirungen, Profilirungen und sonstigen hydrotechnischen Vorarbeiten, dann zur Mithilfe bei Ausarbeitung des Regulirungs-Detail-Projectes vier Ingenieur-Assistenten, und zwar vom 1. Mai 1872 an auf die Dauer von 10 bis 12 Monaten aufgenommen.

Diesen Ingenieur-Assistenten wird auf die Dauer ihrer Verwendung ein Honorar je täglicher 4 fl. und eine Entschädigung von 1 fl. 40 kr. für jede, anlässlich der örtlichen Erhebungen (zu Fuss oder zu Wagen), zurückgelegte Meile zugesichert.

Je nach Bedarf und der Art der Verwendbarkeit können diese Ingenieur-Assistenten auch bei der, die nächstfolgenden 4 Jahre andauernden Durchführung der Regulirung selbst gegen später zu vereinbarende Bedingungen in Verwendung genommen werden.

Bewerber um diese Stellen haben ihre diesfälligen Gesuche unter Nachweisung der hiezu erforderlichen Qualification und unter Beibringung von Zeugnissen über ihre etwaige bisherige practische Verwendung längstens bis 15. April 1872 beim mähr. Landesausschusse in Brünn einzubringen.

Etwa gewünschte nähere Auskunft ertheilt der mähr. Landesbaurath Herr Anton Ulrich in Brünn.

Vom mähr. Landesausschusse.

Brünn, am 16. März 1872.

Brücke über den Lek bei Kuilenburg in Holland *).

Von

Franz Karst.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 11.)

A. Allgemeine Bemerkungen über Anlage und Pfeilerstellung.

In den Jahren 1850 bis 1860 wurden verschiedene Projecte für den Ausbau des Bahnnetzes zwischen den Hauptplätzen Hollands und den Knotenpunkten der Eisenbahnen in den benachbarten Staaten ausgearbeitet.

Viele Commissionen sammelten schätzbares Material, bis endlich die holländische Regierung im Stande war, die Richtung der Hauptlinie festzustellen, und geeignete Mittel zur Ueberwindung jener Schwierigkeiten auszufinden, welche die Ueberbrückung der Hauptströme dieses Landes darbot. Aus diesen Gründen kam es erst am 18. August 1860 zum ersten Spatenstich für die Linie Utrecht, Kuilenburg, Bommel, L'Bosch & Boxlet.

Bei Kuilenburg, wo die Bahn den Lek übersetzt, musste die Wahl der Spannweiten für die Brücke in sorgfältigste Erwägung gezogen werden.

Der Einbau fester Pfeiler in den Strom konnte dem bedeutenden Eisgange hinderlich sein, und liess einen Dammdurchbruch durch grosse Stauung des Wassers befürchten, um so mehr, als die Schutzdämme auf einem Boden ruhen, welcher kein sicheres Vertrauen auf die Haltbarkeit dieser Dämme aufkommen lässt, trotz der besten Bauführung und trotz der ungeheuren Summen, die seit dem letzten Durchbruch im Jahre 1747 zur Solidirung jener Dämme beansprucht worden sind.

Genaue Erhebungen wurden über die Eisgänge bei den verschiedenen Wasserständen gepflogen, um hienach eine wichtige Bestimmung für die Grösse der Spannweiten bei der Kuilenburger-Brücke treffen zu können. Beispielsweise sei erwähnt, dass im März 1855 bei einem Wasserstande von 4 Meter ober Null, und im December 1855 bei 0·25 Meter ober Null, Eisschellen von über 50 Meter Breite vorkamen, welche jedoch leicht und ohne Gefahr durch Eisbrecher getheilt werden konnten. In weit günstigerer Weise kam dies auch unter der Weichselbrücke bei Dirschau vor, woselbst Eisschellen von 300 Meter Breite und 1 Meter Dicke bei einem Wasserstande von 7 Meter ober Null, ohne besondere Anstrengung gebrochen und gefahrlos durch Oeffnungen von 121·5 Meter abgeführt worden sind. Nachdem der Lekstrom nächst Kuilenburg bei mittlerem Wasserstande eine Breite von 145 Meter besitzt, wurde schliesslich bestimmt, dass die herzustellende Brücke:

1 Oeffnung von 150 Meter lichter Weite,

1 Oeffnung von 80 Meter lichter Weite, und noch 7 Inundationsöffnungen von à 57 Meter Weite erhalten müsse, wobei ausserdem die Erhöhung der Dämme oberhalb der Brücke bis auf 10.000 Meter Länge angeordnet wurde.

*) Diese Mittheilungen stützen sich grossentheils auf Daten, welche Herr Steiger, Ingenieur bei J. C. Harkort, dem Verfasser freundlichst überliess.

Die für zwei Geleise hergestellten Eisenconstructionen überbrücken die Inundationsöffnungen in einer Steigung von 1:120, und liegen über den 80 und 150 Meter weiten Oeffnungen horizontal in einer Höhe von 12·66 Meter, welche Dimension die ungehinderte Durchfahrt der Dampfschiffe und auch der kleineren Segelschiffe ohne gestrichene Masten gestattet. Für die grösseren Segelschiffe, welche innerhalb des ersten Baujahres die Brückenstelle passiren, wurde vom Staate eine Entschädigung gewährt, um die Masten entsprechend abzuändern, und sollen sich circa 600 Schiffe gemeldet haben.

Am 23. December 1862 hat die Submission für Herstellung der Pfeiler und Widerlager stattgefunden, bei welcher das niedrigste Offert von P. Quent aus Amsterdam mit 893.800 fl. angenommen wurde, während abseiten des Staates hiefür die Summe von 926.600 Gulden präliminirt war.

Die Pfeiler wurden hinter Fangdämmen mit Béton fundirt, indem Bohrversuche schon in der Tiefe von 1·5—4·5 Meter eine mächtige Sandlage erwiesen.

Für das rechte Widerlager und die Pfeiler wurden 1187 Piloten mit 0·15—0·30 Meter Durchmesser und 5 Meter Länge mit Handrammen geschlagen.

Bei dem linken Widerlager jedoch wurden 193 Piloten von 0·30—0·35 Meter Durchmesser und 14 Meter Länge mit Dampframmen eingetrieben. Die bedeutende Zeit (oft 1½ Tage), welche anfänglich das Einrammen einzelner Piloten erforderte, veranlasste den Unternehmer eine Vorbaggerung anzuwenden, durch welche ein äusserst günstiger Erfolg erzielt und die durchschnittliche Rammzeit pr. Pilote bis auf 80 Minuten reducirt wurde.

Der Béton für die Fundirung des rechten Widerlagers und der Landpfeiler bestand aus:

10 Theilen hydraulischem Kalk,
6 „ Sand,
3 „ Trass,
6 „ Schotter, und
12 „ gr. geschlägelten Bruchsteinen;

für den Strompfeiler und das linke Widerlager aus:

6 Theilen hydraul. Kalk,
5 „ Sand,
7 „ Trass, und
17 „ gr. geschlägelten Bruchsteinen.

Die Bétonschichten erstrecken sich bei dem Strompfeiler vom niedrigsten Wasserstande bis auf eine Tiefe von 6·5 Meter, — bei den anderen Pfeilern und den Widerlagern beginnen die Béton-Fundamente schon in der Mittelwasserhöhe und reichen bei den Landpfeilern nur bis 3·34 Meter, bei dem rechten Widerlager bis 4·34 Meter und bei dem linken Widerlager bis 6·50 Meter unter diesem Wasserstand.

Mitte December 1863 waren sämmtliche Fundamente vollendet, obwohl schon im März 1864 mit dem Quadermauerwerk bei einzelnen Pfeilern begonnen werden konnte. Der Strompfeiler wurde mit einer Minenanlage versehen, jeder einzelne Quader aber mit den ihm zunächst liegenden durch eiserne mit Blei vergossene Klammern verbunden.

Für den Pfeiler und Widerlagerbau beziffert sich das Gesammterforderniss an Béton auf 9800 Cubik-Meter und
„ Quader „ 9400 „ „
„ Hakelstein 3000 Cubik-Meter.

Bei der am 16. Februar 1866 stattgefundenen Submission des vom Staate mit 1.910,000 fl. veranschlagten eisernen Ueberbaues wurde das niedrigste Offert des Herrn J. C. Harkort auf Harkerten mit 1.814.000 fl. für diese Arbeiten angenommen.

Im Einverständnisse und mit Genehmigung der holländischen Regierung übertrug Herr J. C. Harkort die Herstellung der Inundationsbrücken und der 80 Meter Brücke unter eigener Haftung und Verantwortlichkeit an Jacoby Haniel & Huisen in Sterkrade.

Nach vier Monaten waren die Detailzeichnungen und die Materialbeischaffung soweit vorgeschritten, dass mit der Fabrication der vorhin bezeichneten Brücken begonnen werden konnte.

Die Aufstellung einer Brücke von 57 Meter Spannweite im Gewichte von 290.000 Kilogr. erforderte durchschnittlich den Zeitraum von 4 Wochen. Im Juli 1866 wurden die ersten Pfähle für das Montirungsgerüst der 645.000 Kilogr. schweren Brücke von 80 Meter Spannweite eingerammt, und schon am 23. December l. J. der letzte Niet an dieser Brücke geschlagen.

Die rasche Herstellung dieser Brücke war um so nothwendiger, als die 80 Meter weite Oeffnung während des Baues der 150 Meter weiten Brücke für die Schiffahrt frei bleiben musste.

B. Beschreibung der Eisenconstruction von 150 Meter lichter Spannweite. (Blatt Nr. 11.)

Die eigentlich freie Stützweite dieser Brücke Fig. 1 beträgt von Mitte zu Mitte der Auflagerstühle 157·3 Meter. Sie ruht auf dem linken Landpfeiler mit einem festen, auf dem Strompfeiler mit einem beweglichen Lager.

Die Lagerböcke haben die in Fig. 5, 6 und 7 dargestellte Form, und bestehen in allen ihren tragenden Theilen aus gehämmertem Gussstahl.

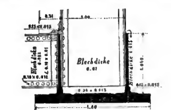
Die Tragwände der Brücke bestehen aus einem dreifachen Fachwerksystem mit vertikalen Druckstreben und einer nach einem Kreisbogen gekrümmten oberen Gurtung. Die Höhe in der Mitte beträgt 20·5 Meter. Die Construction der Endknoten sind in Fig. 10 und 11 dargestellt, welche Figuren auch die Versteifung der letzten 3 Druckstreben veranschaulichen.

Die Dimensionen des kastenförmigen Querschnittes beider Gurtungen ist im wesentlichen aus nachstehender Skizze, wie auch aus den Figuren 2, 3, 4 und 11 (Blatt Nr. 11) ersichtlich.

Die Verticalwandungen sind aus 2 Blechen à 0·015 Meter Dicke zusammengestellt, die Gurtungswinkel sind gleichschenkelig 0·150 Meter und 0·015 Meter stark. Die Fussbleche resp. Kopfbleche sind Flacheisen verschiedener Breite und von 0·015 Meter Dicke.

Die Verticalstreben der Tragwand sind aus vier Winkeln von 0·08 × 0·008 bis 0·15 × 0·015 Meter Stärke, einem Mittelblech, und zwei Deckflacheisen von 0·32×0·010 bis 0·60×0·015 Meter Stärke zusammengesetzt.

Die Zugbänder, an beiden Seiten dieser Deckflacheisen vorübergehend, haben Querschnitts-Dimensionen von



0·10×0·010 bis 0·720×0·060 Meter und bestehen in den stärkeren Querschnitten aus Flacheisen verschiedener Breite und 0·015 Meter Stärke.

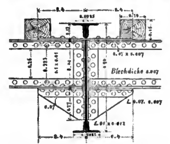
An den Kreuzungsstellen sind selbe mit den Verticalen so verschraubt, dass eine Verschiebung in der Ebene der Zugbänder bei eintretender Belastung ermöglicht ist.

Die Verticalen sind durch zwei zwischen den Gurtungen laufenden ⊔ Eisen untereinander versteift, eine Vorsichtsmassregel, welche sich schon bei der Erprobung als unnöthig erwiesen hat.

Mit Rücksicht auf die grosse Höhe der Tragwände sind die oberen Querverbindungen äusserst stark construirt, und ausserdem untereinander durch einen Längsverband versteift.

Die Construction ist aus den Profilen Fig. 2, 3, 4 und 11 ersichtlich.

Die Quer- und Schwellenträger haben die neben skizzirten Dimensionen, und ist der Anschluss der Schwel-



lenträger mittelst einer das Stehblech des Querträgers durchstossende Kopflasche gebunden und durch Consolen gestützt.

Die Entfernung der Querträger beträgt 4 Meter. Zunächst den Endständern wurden jedoch 3 Querträger in Entfernungen von 1·2 Meter angeordnet, und sind die Schwellenträger an dieser Stelle 0·67 Meter hoch.

Die Windstreben sind direct durch Anzugsbleche mit den Gurten verbunden, und aus Winkeln zusammengesetzt.

Obgleich, wie erwähnt, die Brücke für 2 Geleise hergestellt ist, wurde vorläufig 1 Geleise in das Mittel der Brücke auf Querschwellen befestigt, welche 0.8 Meter, und am Anfange 0·65 Meter auseinander liegen. Die Länge der Querschwellen beträgt 6·20 Meter.

Die Dilatations-Vorrichtung für die Schienen selbst ist in Fig. 8 und 9 dargestellt.

Die Bedielung, aus 0·050 Meter starken eichenen Bohlen hergestellt, ist zwischen den Schienen, und auf 0·3 Meter Breite neben denselben mit geripptem Blech abgedeckt, um das Holz gegen herabfallende Kohlen zu schützen.

Ausserdem wurden an der Innenseite der Tragwände um 0·20 Meter erhöhte Gehwege in einer Breite von 0·85 Meter sammt einem Geländer hergestellt.

Alle Bestandtheile der Tragwand sowie der obere Querverband sind aus gewalztem Schmiedeisen, die Quer- und Längsträger und die Windstreben aus gewalztem Bessemerstahl. Mit Ausnahme einiger Stahlnieten sind Eisennieten von 25, 22, 20 und 17 Millimet. Durchmesser verwendet worden.

Das Gewicht der 150 Meter weiten Brücke beträgt

an Stahl	123.000
an Schmiedeisen	2,031.000
zusammen	2,154.000 Kilogr.

Das Walzeisen ist belgisches, der Stahl theils englisches, theils deutsches Fabricat.

Für die Rechnung wurde die zulässige Anspruchnahme mit 700 Kilogr. in den Gurten, in den Zugbändern mit 650 Kilogr. und in den Verticalstreben mit 800 Kilogr. pro Quadr.-Centimeter Querschnitt angenommen.

Bei der genauen Bestimmung des geometrischen Netzes der Tragwand haben die Schwerpunktlinien der Gurten und Streben als Grundlage gedient, derart, dass auch eine Sprengung der unteren Gurtung von 152 Millimeter berücksichtiget, und die dadurch erforderliche Verkürzung von 23·5 Meter zwischen die Knotenpunkte rechnungsmässig vertheilt, und alle anderen Maasse hieraufgenau reducirt wurden.

C. Fabrication der Eisenconstruction für 150 Meter Spannweite.

Während der Ausarbeitung der Detailpläne erbaute Herr J. C. Harkort zu Hochfeld bei Duisburg am Rhein, die 160 Meter lange und 37 Meter breite Werkstätte, in welcher am 2. Jänner 1867 mit der Herstellung der Brücke von 150 Meter Spannweite begonnen wurde. Nach Vollendung der unteren Gurtung, Mitte Mai, wurde die obere Gurtung in Angriff genommen. Die Art und Weise der Herstellung dieser schwierigen Arbeit war folgende: Auf einem längs der Werkstättenwand befestigten eisernen Lineale wurde mit Hilfe eines Fernrohres eine genaue Gerade als Basis aller folgenden Messungen verzeichnet, zu derselben eine Parallele auf ein zweites längs der anderen Wand befestigtes Lineal fixirt, und in der Mitte des Gebäudes eine Senkrechte von einer zur anderen Geraden construirt.

(Zur besseren Beleuchtung der Visirtafel musste wiederholt Magnesium-Licht verwendet werden.)

Die Lineale in der Mitte festliegend, konnten sich der Temperatur entsprechend frei nach beiden Seiten ausdehnen. Mit Hilfe von genauen eisernen Massstäben, welche aus gleichem Materiale wie die Lineale und die Brücke gefertiget, wurde bei 10° Cels. auf den Linealen eine Theilung von 4.000 Meter aufgetragen, und nachdem während der Arbeit die Temperatur nur um 2° gestiegen, konnte angenommen werden, dass Lineal- und Maassstab-Abtheilung keine wesentliche Differenz in der Ausdehnung erfahren, und dass das Maass auf dem Lineal ein richtiges sei.

Die nothwendigen Unterabtheilungen wurden mit eisernen kleinen Massstäben eingeschnitten, und die als Abstände der Knotenpunkte sich ergebenden Distanzen auf dem Lineale entsprechend fixirt.

Die gleichnamigen Punkte beider Lineale durch eingespannte Drähte verbunden, bildeten ein Netz von Ordinaten, mit deren Hilfe die einzelnen Schablontafeln der Verticalbleche der oberen Gurtung genau in die zugehörige früher sorgfältig gerechnete Position eingestellt werden konnten.

Alle Messungen wurden in früher Morgenstunde bei einer Temperatur von 9 bis 12 Grad Cels. ausgeführt. Sobald die Temperatur stieg, mussten alle Arbeiten an dieser Schablone eingestellt und erst am nächsten Tag fortgesetzt werden, weil beobachtet wurde, dass eine höhere Temperatur sowohl bei den Lineal- wie auch bei dem Schablonbogen verschiedene Ausdehnungen herbeiführte, welche Differenz oft bis zu 6 Millimeter sich grösstentheils durch die Sonnenwirkung auf die Schablone erklären liess, während das Lineal noch im Schatten die Temperatur der Morgennähe behielt.

Schliesslich wurden die ganzen Gurtungszeichnungen auf das Eisen übertragen, die Bleche gebohrt, nochmals angepasst, und einzeln zur Baustelle gesendet.

Die Zusammenstellung und Bohrung der Kopfbleche der oberen Gurtung erforderte um so grössere Vorsicht, als die verschiedenen übereinander liegenden Bleche auch verschiedene Niettheilung bedingen, die genau gerechnet, auf die Bleche aufgetragen wurde.

Zur grösseren Vorsicht wurden diese Bleche um 1 Millimeter schwächer gebohrt, welche Massregel aber bei der Aufstellung einflusslos blieb.

Bei dem Zulegen der oberen Gurtung musste noch ein Theil der Stirnmauer des Gebäudes durchgebrochen werden, um für die bedeutende Dimension von 160·5 Meter Länge und 1·8 Meter Breite den nothwendigen Raum zu gewinnen. 13000 Nietlöcher wurden auf dieser riesigen Zeichentafel aufgetragen.

Inzwischen waren die übrigen Brücken-Bestandtheile vollendet, und es konnte bereits am 15. November 1867 das letzte Eisen auf den Bauplatz gesendet werden.

Die Sendungen geschahen per Schiff von der Werkstätte bis zum Bauplatze.

Das Gerüst für die Aufstellung der Brücke, welches

im März 1867 begonnen und Anfangs August l. J. vollendet wurde, enthielt 2300 Cub.-Meter Holz, und 50.000 Kilogramm Schraubeneisen und Klammern. Es bestand im Wesentlichen aus 5 Jochen und den darübergelegten Holzträgern, welche sich bei der Montage um 0·180 Meter durchgebogen haben, jedoch nach dem Losschlagen der Eisenconstruction in die ursprüngliche Lage zurückkehrten.

Am 6. Juli 1867 kam das erste Eisen zur Baustelle, am 3. August wurde der erste Niet geschlagen, und schon den 15. November l. J. war die Eisenconstruction so weit vollendet, dass die Unterkeilung entfernt, und die Brücke sich selbst tragend, die nothwendige Senkung durch das eigene Gewicht erleiden konnte, welche in der Mitte gemessen 80 Millimeter betrug, so dass noch eine Ueberhöhung von 72 Millimeter verblieb.

Am 25. November 1867 wurde der letzte Niet geschlagen, und waren sämmtliche Brücken bis auf Anstrich, Fahrbahn und Bedielung vollendet.

Der Abbruch des Montirungsgerüstes wurde durch einen grossen Sturm beschleunigt, der einen Theil des Gerüstes in das Wasser warf.

Während der Montage wurde ein Gerüstjoch unterwaschen, welches unter der Last der Eisenconstruction zu weichen begann, und nur durch die mit grosser Schnelligkeit eingesetzte obere Gurtung der Eisenconstruction zum Stehen gebracht worden ist.

Am ersten April 1868 wurde die Brücke von Herrn J. C. Harkert dem Staate übergeben, u. z. ein Monat vor dem festgesetzten Vollendungstermine.

Das Totalgewicht der Brücken von 150, 80 und 57 Meter beträgt zusammen 4,900.000 Kilogramm, wovon 28.500 Kilogr. auf ein Eisengerüste für den Anstrich der 150 Met. Brücke entfallen, welches aus einem Rahmen mit Steigeisen besteht, und durch ein Räderwerk längs der Brücke sich verschieben lässt.

Die Gesammtkosten für alle Brücken beziffern sich nachstehend mit circa 916.000 für den Unterbau sammt Nebenarbeiten,
62.400 für diverse Uferarbeiten,
1,814.000 für Ueberbau, resp. Eisen-Construction und
46.600 für diverse Arbeiten, wie z. B. Brüstungen, und zusammen auf
2,839.000 holländ. Gulden.

Zum Schlusse muss noch bezüglich der Erprobung erwähnt werden, dass nach dem Bedingnisshefte die Probebelastung durch die Aufbringung von nachstehenden Gewichten vorgenommen werden ist:

3000 Kilogramm pro lauf. Met. der Oeffnungen von 150 Met.
3500 „ „ „ „ „ „ „ 80 „
3850 „ „ „ „ „ „ „ 57 „

Zu dieser durch Schienen aufgelegten gleichförmigen Belastung der einzelnen Brücken wurden noch 5 Locomotive sammt Tender von je einzeln 50.000 Kilogr. Gewicht und so viel Wagen von à 15.000 Kilogr. Gewicht, als Geleisraum vorhanden war, auf die Brücken in der ungünstigsten Stellung gebracht. Es wurden die sich ergebenden Senkungen genau gemessen und die Vibrationen während der Bewegung der Maschinen und Wagen graphisch fixirt.

Unter der Gesammt-Belastung durch die ruhende Last und durch obgenannte Fahrbetriebsmittel ergab sich eine maximale Senkung von 34 Millimeter in der freien Mitte der 150 Meter weiten Brücke, so dass noch eine Ueberhöhung von 38 Millimeter verblieb. Die Senkung von 34 Millimeter verschwand nach Entfernung der Belastung vollständig und konnte keine bleibende Einsenkung nachgewiesen werden.

Durch die Belastung der 81 Meter weiten, und mit einer Ueberhöhung von 30 Millimeter construirten Brücke wurden die Träger bis zur Horizontalen gebracht, mithin eine Senkung von 30 Millimeter bewirkt, welche Einsenkung gleichfalls nach Entfernung der Last verschwand.

Kleinere Mittheilung.

Die mährisch-schlesische Centralbahn. Schon längst war es für das dichtbevölkerte, industriereiche Gebirgsland des westlichen Schlesien, wie für das nördliche Mähren ein tiefgefühltes Bedürfniss, mit Olmütz, dem Hauptstapelplatz der fruchtbaren Hanna und des gesegneten Marchthales, durch eine Eisenbahn verbunden zu werden.

Seit dem Jahre 1866 beschäftigte man sich vielfach mit verschiedenen, das gleiche Ziel verfolgenden Projecten, und fanden diese Bestrebungen ihren befriedigenden Abschluss, als mit der Allerhöchsten Concessions-Urkunde, dto. 21. April 1870, das Unternehmen der mährisch-schlesischen Centralbahn zur Wahrheit wurde.

Die Concession umfasst den Bau und Betrieb einer Locomotivbahn von Olmütz längs des Feistritz-Thales über Freudenthal und Jägerndorf an die österreichische Landesgrenze, eventuell zum Anschlusse an das preussische Eisenbahnnetz in der Richtung nach Leobschütz, nebst den Flügelbahnen:

a) Von Jägerndorf nach Troppau.
b) Von Jägerndorf über Olbersdorf an die österreichisch-preussische Landesgrenze, eventuell zum Anschlusse an das preussische Eisenbahnnetz in der Richtung Neisse.
c) Von einem Puncte der Hauptstrecke Olmütz-Jägerndorf-Landesgrenze nach Würbenthal.
d) Von Kriegsdorf nach Römerstadt.

Es ist die mährisch-schlesische Centralbahn das erste grössere Bahn-Unternehmen in Oesterreich, welches vom Staate weder Garantieleistung, noch Baarvorschuss, hingegen nur eine Steuerbefreiung geniesst.

Die Dauer der Concession beträgt 90 Jahre.

Im Nachfolgenden wollen wir in kurzen Umrissen die Existenzberechtigung des neuen Bahnunternehmens nachweisen und benützen dabei eine im Jahre 1870 erschienene Broschüre unseres Vereinsmitgliedes, des Grossindustriellen Herrn Max Machanek.

Die neue Bahn hat die Aufgabe, durch ihre directe Verbindung mit den oberschlesischen Grubenfeldern via Leobschütz in erster Linie die kohlenbedürftige Industrie der eben genannten Länderstriche mit billiger Kohle zu versehen, und sei hier der Thatsache erwähnt, dass nach Eröffnung derselben die oberschlesische Kohle loco Olmütz so hoch zu stehen kommt, als die Ostrauer Kohle an der Grube, so dass durch die weiteren Anschlüsse an die mährisch-schlesische Nordbahn von Olmütz nach Sternberg, und von da mittelst der neu concessionirten Bahn über Mährisch-Neustadt, Schönberg nach Grulich und Mittelwalde, die oberschlesische Kohle selbst in den zuletzt genannten Industriebezirken des Thess- und oberen Marchthales concurrenzfähig wird, nebstbei aber, was die Hauptsache ist, eine reichliche Versorgung ermöglichet.

Es wird alsdann Nordmähren und der oft erwähnte Theil Schlesiens den natürlichen und billigsten Kohlenbezug von den oberschlesischen Kohlenrevieren erhalten, während das Ostrauer Kohlenbecken den Zucker- und Eisenindustriellen längs der Nordbahn, dann ihrem Hauptconsumenten Wien ungetheilt erhalten bleibt, was bei der stets daselbst wiederkehrenden Kohlennoth ein grosser Vortheil wäre.

Der Beruf der Centralbahn besteht aber nicht allein in der Förderung des localen Verkehres, sie wird auch als Zwischenglied des deutschen Eisenbahnnetzes in den Transit-Verkehr zwischen Wien und Breslau treten, und denselben auf kürzestem Wege vermitteln.

Gegenwärtig führt die kürzeste Route von Wien nach Breslau über Prerau, Oderberg und beträgt 77·6 Meilen. Nach Eröffnung der Bahn und des damit gesicherten preussischen Ergänzungsnetzes führt der kürzeste Weg über Prerau, Olmütz, Jägerndorf, Hennersdorf, Neisse und summirt sich, wie folgt:

Von Wien über Prerau nach Olmütz	28.00	Meilen
Von Olmütz über Jägerndorf nach Hennersdorf	14.03	„
Von Hennersdorf über Ziegenhals nach Neisse	4.60	„
Von Neisse nach Breslau	11.57	„
Daher zusammen . . .	58.70	Meilen.

Es erscheint sodann zwischen Wien und Breslau eine Distanzverminderung von circa 19 Meilen, eine Thatsache, welche ihre Wirkung unausbleiblich äussern wird, und der Centralbahn auch im Transitverkehr die Concurrenzfähigkeit mit den Nachbarbahnen sichert.

Laut Concessions-Urkunde ist die Gesellschaft vor Allem verpflichtet, die Hauptbahn von Olmütz über Jägerndorf bis an die österreichisch-preussische Grenze, dann die beiden sub *a* und *b* bezeichneten Strecken von Jägerndorf in Bauangriff zu nehmen, und sind diese Linien in der I. Bauperiode dem Betriebe zu übergeben.

Die sub *c* und *d* angeführten Flügel gehören der II. Bauperiode an und sind die Concessionäre verpflichtet, dieselben erst in Angriff zu nehmen, sobald das Actien-Capital ein Reinerträgniss von 6 Percent abwirft, jedenfalls und spätestens jedoch nach Ablauf von 8 Jahren vom Tage der Inbetriebsetzung der Hauptlinien an, wobei die Bauherstellung binnen einem weiteren Jahre zu geschehen hat.

Von dem Bahnhof Olmütz der Kaiser Ferdinands-Nordbahn ausgehend, führt die Centralbahn in einem Parallelgeleise über eine gemeinschaftliche schiefe Brücke der Bistritza, zu welchem Zwecke die 3 Quadermittelpfeiler entsprechend verlängert, und die Eisenconstructionen für 4 Oeffnungen à 7 Klft. (13·28 Meter) analog der bestehenden Construction neu hergestellt wurden.

Hinter dieser Brücke verlässt dieselbe, den Staatsbahnhof links lassend, in einem Bogen die Nordbahn, übersetzt die Aerarialstrasse nach Weisskirchen im Niveau, und gelangt unmittelbar zum Frachtenbahnhof Olmütz der Centralbahn, welcher eine Länge von 325 Klftr. (616·4 Meter) hat, und eine Fläche von 15 Joch einnimmt, wobei der bisherige Kohlenabladeplatz und das Beamtenhaus der Nordbahn mit erworben und in denselben einbezogen wurde.

Diese Anlage in der Nähe der beiden Bahnhöfe der Nord- und Staatsbahn sichert der Centralbahn im Vereine mit der geschilderten Verbindungsbahn einen bequemen geschäftlichen Nachbarverkehr, und durch den doppelten Anschluss an zwei grosse Eisenbahnnetze eine gewisse Unabhängigkeit von jeder der beiden Bahnverwaltungen

Der Personenverkehr ist für die Nord- und Staatsbahn bereits in dem neuen gemeinschaftlichen Aufnahmsgebäude am Nordbahnhof vereiniget, und ist daselbst im Interesse des Publikums die Passagieraufnahme auch für die Linien der neuen Bahn gesichert, ebenso für den Maschinendienst die Mitbenützung der Locomotivremise und der Wasserstation durch Vertrag gewährleistet.

Von Olmütz verfolgt die Bahn das offene Thal ansteigend, um den Bistritza-Fluss mittelst einer hölzernen Jochbrücke mit gemauerten Widerlagern von zusammen 24 Klftr. (45·58 Meter) Weite zu übersetzen, und sodann die 5/4 Meilen entfernte Station Wisternitz zu erreichen.

Den gewerbfleissigen Marktflecken Gross-Wisternitz, dann die Eisenwaarenfabrik in Marienthal links lassend, überbrückt dieselbe mittelst einer gleichen 18 Klftr. (34·14 Meter) weiten Brücke abermals die Bistritza, und erreicht unter geringen Arbeiten, mit theilweiser Correction des Flussbettes die Station Hombok, in deren Nähe die Homboker Maschinnägel- und Blechwaaren-Fabrik sich befindet.

Hier decken die Einschnitte bereits Grauwacke auf, und ändern sich die Neigungsverhältnisse, welche bisher sehr günstig waren, in ein continuirlich ansteigendes 1/70tel, welches mit kürzeren flacheren Unterbrechungen bis zur folgenden Station andauert. Die Bahn verfolgt das sich nun verengende Bistritzathal, dessen ausgedehnte und holzreiche Forste dem Fürsterzbischof von Olmütz, dem Domcapitel und dem Fürsten Liechtenstein gehören und berührt, wie dies schon nächst Hombok der Fall war, bereits im flotten Betriebe stehende Schieferbrüche.

Die Arbeiten werden nun grösser, die Bahn wechselt 6 Mal das Ufer und überdämmt mittelst 4 bis 5 Klftr. (7·58—9·48 Meter) hohen und circa 150 Klft. (284·5 Meter) langen Anschüttungen das Thal, wobei mehrere schroffe Gebirgsausläufer aus Dachschiefer und Grauwackensandstein bestehend, bis zu einer Tiefe von 10 Klftr. (18·96 M.) durchbrochen werden mussten. Für die Durchführung der Bistritza ergeben sich dabei 6 Brücken mit einer Spannweite von 15 Klftr. (28·44 M.) bis 18 Klftr. (34·13 M.) als nothwendig. Die eine Ueberbrückung geschieht senkrecht mit 15 Klftr. (28·44 M.) Weite, und wurde mittelst eisernen Fachwerksträgern bewerkstelligt, während die andern aus verkeilten Holzträgern bis zu 6 Klftr. (11·38 M.) Weite construirt wurden. Alle diese Brücken haben gemauerte Widerlager mit Quaderverkleidung und theils hölzerne Pilotenjoche, theils gemauerte Pfeiler mit aufgesetzten Jochen.

Der Bezug der Müglitzer Sandsteinquadern für diese, wie die nächstfolgenden Kunstbauten bis vor Bärn, geschah mittelst der Staatsbahn bis Olmütz, und weiters mittelst Achsentransport.

Für den Mühlbach der sogenannten Klosmühle wurde zur Vermeidung einer doppelten schiefen Uebersetzung durch den dazwischen liegenden steilen Bergrücken ein Tunnel gesprengt. Derselbe erhielt eine Länge von 65.8 Klftr. (124·8 M.) und eine gleiche Höhe und Breite von 6' (1·89 M.) wobei der First bogenförmig ausgearbeitet wurde. Auf der nördlichen Seite traf man im festen Grauwackensandstein eine ausgeschiedene 3' (0·95 M.) mächtige Quarzader. Da das Gebirge durchaus fest war, so wurden nur die beiden Mundöffnungen ausgemauert, und mit Façaden versehen.

Um den Mühlbach der nächstfolgenden Drehermühle nicht verlegen zu müssen, wurde daselbst eine 61 Klftr. (115·7 M.) lange und 6 Klftr. (11·38 M.) hohe Stützmauer aufgeführt.

Die nächste Station Grosswasser hat wegen der nun folgenden starken Steigung von 1:60 durch 1·10 Meilen (8·72 Kilom.) ein Wasserstationsgebäude, und zeigt bedeutende Felsarbeiten: bei ihrem Beginn musste eine vorspringende Felsenmasse auf eine Tiefe von 15 Klftr. (28·44 M.) und 100 Klftr. (189·66 M.) Länge in fester Grauwacke durchbrochen werden.

In der Nähe der Station befinden sich in einer Entfernung von 1/2 Meile (3·8 Kilom.) in Waltersdorf die der Schieferbergbau-Actiengesellschaft Moravia gehörigen Schiefersteinbrüche, woselbst bereits 8 Dampfmaschinen mit der Förderung der Producte und des Grubenwassers beschäftiget sind. Dieselbe Gesellschaft betreibt auch in Mohradorf zunächst der Station Bärn die Schiefergewinnung, und folgen hier einige Preise ihrer Schieferstein-Erzeugnisse loco Mohradorf:

Gegenstand	Preise in Oe. W.					
	I. Cl.		II. Cl.		III. Cl.	
Tausend Schuppen, grosse . . pr. Tausend	9	.	.	.	.	.
Schock Schuppen □ . . . . . „ Schock	.	35	.	30	.	20
Façon-Schuppen, reguläre □ 6/16 pr. □-Klftr.	1	25	.	.	.	.
dto. dto. 7/16 „ „	1	35	.	.	.	.
Quadrat-Steine □ 8" . . . . . „ „	1	36	1	25	.	95
dto. 9" . . . . . „ „	1	50	1	30	1	.
dto. 10" . . . . . „ „	1	75	1	50	1	5
dto. 11" . . . . . „ „	1	85	1	55	1	10
dto. 12" . . . . . „ „	1	95	1	60	1	15
dto. 13", 14", 15" „ „	2	.	1	70	1	20
Schablonen od. Sechsecke ○ 11", 12" — 13, 14, 15"	sowie Quadrat I. Classe					
Englische Rechtecke ▭ 7/14" pr. □-Klftr.	1	75	.	.	.	.
dto. 8/16" „ „	1	85	.	.	.	.
dto. 9/18" „ „	1	95	.	.	.	.
dto. 10/20" „ „	2	.	.	.	.	.
dto. 10/22" „ „	3	.	.	.	.	.
dto. 7/16" „ „	1	95	.	.	.	.

Bemerkung. Mit 1000 Stück grosser Schuppen bedeckt man 3 1/2—3 3/4 □-Klafter Dach. — 3 1/2 Schock Schuppen I., II. oder III. Classe sind zu 1 □-Klafter Dachdeckung erforderlich.

Das Hauptlager befindet sich in Olmütz, die Filialen in Pardubitz und Troppau.

Nun beginnen die grössten Arbeiten. Die in scharfen Windungen fliessende Bistritza wird innerhalb einer Länge von nur $^{1}/_{3}$ Meile bis zur sogenannten Mückenmühle 6mal übersetzt, und sind die 4 ersten Brücken, zwischen denen 3 grosse Felseneinschnitte in fester compacter Grauwacke bis zu einer Tiefe von 8·5 Klftr. (16·19 M.) bewältiget wurden, mit einer Spannweite von 11—16 Klftr. (20·9—30·3 M.) aus Holz construirt, während die 2 nächstfolgenden bei senkrechter Uebersetzung des Baches je 12 Klftr. (22·76 M.) Weite und 6·6 Klftr. (12·3 M.) Höhe zeigen, und mittelst schmiedeisernen Fachwerksträgern überspannt sind. Die betreffenden Thalübergänge haben je über 100 Klftr. (189·66 M.) Länge, und ergeben eine beträchtliche Arbeit.

In ihrer Fortsetzung unterfährt die Bahn mittelst dreier Tunnels von je 56, 60 und 79 Klftr. (105·9, 113·6 und 149·8 M.) Länge, in festem Grauwackensandstein vorspringende Gebirgsriegel, zwischen denen gewaltige 8—10 Klftr. (15·2—19 M.) hohe Steindämme aufgebaut werden mussten; und nachdem sie bei der Herrenmühle, nur durch einen 9 Klftr. (17·1 M.) tiefen Felseneinschnitt unterbrochen, 2mal die Bistritza mittelst einer 13·35 Klftr. (25·3 M.) weiten und 7.6 Klftr. (14·4 M.) hohen, das zweitemal hingegen mit einer 10 Klftr. (18·96 M.) weiten und 3 Klftr. (11·4 M.) hohen Brücke, beide eiserne Fachwerksconstructionen, passirt und nebst sonstigen Felsensprengungen einen 130 Klftr. (213·3 M.) langen und 8·75 Klftr. (13·6 M.) tiefen Felseinschnitt durchsetzt hat, gelangt sie auf einem 7·8 Klftr. (14·8 M.) hohen Lehnensteindamm in den Leibersdorfer Tunnel, welcher in einer Länge von 62 Klftr. (117·2 M.) einen Felskopf, bestehend aus Grauwackensandstein, unterfährt.

Nach Bewältigung eines 3 Klftr. (11·36 M.) tiefen und 100 Klftr. (163·7 M.) langen Einschnittes erreicht die Bahn unter Herstellung von 3 Bachcorrectionen zur Vermeidung von Bachübersetzungen die Station Domstadl.

Die Strecke von Grosswasser bis Domstadl bot bei der Ausführung um so grössere Schwierigkeiten, als das Thal wegen seines unwirthlichen klammartigen Characters mit Ausnahme dreier Mühlengehöfte gar nicht bewohnt ist, und vor Angriff der eigentlichen Bauarbeiten erst ein Communicationsweg mit 23 Brückenanlagen erbaut werden musste.

Obwohl durch Anlage von grossen Verpflegsmagazinen und Baraken für die Unterkunft der Arbeiter gesorgt wurde, brach doch in Folge der schlechten Lebensverhältnisse unter denselben eine bösartige Typhus-Epidemie aus, welche zahlreiche Opfer forderte.

Hinter der Station Domstadl verfolgt die Bahn, welche den Ort mitten durchschneidet, und die Bistritza zum letzten Male mittelst einer 16 Klftr. (30·34 M.) weiten Holzconstruction übersetzt, das minder ansteigende Hochplateau unter geringen Arbeiten, und erreicht vor der Uebersetzung der Olmütz-Troppauer Hauptstrasse die Wasserstation Bärn, welche eine grössere Bahnhofsanlage erhält und halb in die Berglehne eingeschnitten, bedeutende Erd- und Felsensprengungen verursachte.

Dieselbe ist für die Industriebezirke der Städte Hof, Bautsch und Bärn bestimmt.

In der Umgebung von Bärn kommen ausgedehnte Eisenlager vor, mit vorzüglichen bis zu 70% Eisengehalt habenden Magnet- und Rotheisenstein-Erzen, welche schon jetzt mittelst der theuren Achsenfracht in die Eisenhütten von Witkowitz, Carlshütte, in Friedland und Stefanau verführt werden. Erwähnenswerth ist auch das zwischen Bärn und Neuwaltersdorf sich auf circa 1 Meile erstreckende Sandsteinlager, ferner die Schieferbrüche in Hof, Bautsch, Mohradorf und Meltsch, deren Erzeugnisse schon jetzt auf der Reichsstrasse nach Olmütz auf den Markt kommen. Von Bärn weg überbrückt die Bahn mit einer 10 Klftr. (18·97 M.) weiten Holzconstruction den Finsterbach, der stellenweise regulirt werden musste, erreicht mit Steigungen von 1:80 und 1:100 die Aerarialstrasse von Sternberg nach Freudenthal, und gelangt zur höchstgelegenen Bahnstation Dittersdorf.

Mittelst einer kurzen Ansteigung von 1:125 erreicht die Bahn den höchsten Punct, 329 Klftr. (623·98 M.), zugleich den Uebergang über das Sudeten-Gesenke, welches die Wasserscheide zwischen der Donau und Oder bildet, und in dem kaum 4 Meilen entfernten Altvater, 4716 Fuss (1490·7 M.) hoch, den höchsten Punct erreicht.

Jenseits der Wasserscheide senkt sich die Bahn mit $^{1}/_{70}$tel über eine Meile, durchschneidet die Olmütz-Freudenthaler Strasse zweimal im Niveau, und erreicht den Zillendorfer Bach, dessen Einriss sie mit einem 7 Klftr. (13·27 M.) hohen und 150 Klftr. (281·5 M.) langen Damm überdämmt.

Die Bachbrücke ist ein schönes, im Halbzirkel gewölbtes und verschüttetes Object von 4 Klftr. (7·58 M.) Spannweite und 3·5 Klftr. (6·64 M.) Höhe, aus dem Raasner Basalttuff erbaut.

Durch einen 200 Klftr. (379·3 M.) langen, und 2·6 Klftr. (4·93 M.) tiefen Einschnitt gelangt man zur Mohra, welche im raschen Laufe vom Altvater kommend, in einem tief eingeschnittenen pittoresken Thale bei Troppau in die Oppa fliesst.

Die Ueberbrückung erfolgt durch eine 4 Klftr. (7·58 M.) hohe und senkrechte Holz-Brücke von 22 Klftr. (41·75 M.) Spannweite.

Nach einer kurzen Ansteigung von 1:96 erreicht man die Station Kriegsdorf, von wo aus in der II. Bauperiode, die 3.0 Meilen lange Flügelbahn nach Römerstadt, längs der Mohra geführt werden soll.

Hinter Kriegsdorf überbrückt die Bahn den Wildgrubenbach mit einem Viaduct von eisernen Fachwerksträgern von 10 Klftr. (18·27 M.) Weite und 3·5 Klftr. (12·33 M.) Höhe, schneidet die Aerarialstrasse im Niveau, und ersteigt mit einem $^{1}/_{100}$tel einen langgedehnten Bergrücken, welcher die Mohra vom Schwarzbache trennt, und der zugleich die Landesgrenze zwischen Mähren und Schlesien bildet.

Etwas unterhalb traf man ein interessantes geologisches Vorkommen, wo man in einem Einschnitte unter einer geringen Lehmdecke auf roth gebrannten Sand und später auf compacten Basalt stiess, welcher dem kegelförmigen, ziemlich hohen Köhlerberge angehört.

Die gleichen Erscheinungen lassen sich auch weiter in südöstlicher Richtung gegen Karlsberg und Hof verfolgen. Mitten aus der Grauwackenformation treten kegel- und kuppenförmige Basaltberge, gleichsam als Inseln hervor, und führen in ihrer Umgebung schlackige Basaltmassen, Tuffe oder Conglomerate; so auch in Raase, wo seit Langem in den dortigen Basalttuffbrüchen Quadern für ganz Schlesien und Nordmähren in allen Grössen und Formen gewonnen werden, und wie schon mehrfach erwähnt, beim Baue der Centralbahn als Eckverkleidungs-, Auflage- und Gewölbquadern, zu Stufen und Canalgründen etc. in der Strecke von Bärn bis Jägerndorf die ausgiebigste Verwendung fanden.

Dieser Stein hat ausserdem die gute Eigenschaft, dass er frisch aus dem Bruche sich leicht bearbeiten lässt, und erst später erhärtet.

Von der Landesgrenze fällt die Bahn mit $^{1}/_{100}$tel um die Karlsberger Bezirksstrasse und den Schwarzbach in einer Höhe von 3·6 Klftr. (19·59 M.) zu überspannen. Die Brücke für die Durchführung der Bezirksstrasse bildet bei einer senkrechten Spannweite von 4·6 Klftr. (8·53 M.) mit der Bahnachse einen Winkel von 43 Grad, und hat eine Blechträger-Construction, Stirnflügel und Steinkegel, während die zweite Brücke bei einer Weite von 15 Klftr. (28·45 M.) eiserne Fachwerksträger besitzt.

Unter bedeutenden Lehnenfelsarbeiten ersteigt sie mit $^{1}/_{80}$tel ein Plateau, welches die Wasserscheide zwischen der Mohra und Oppa bildet, auf welchem an der Troppauer Strasse die Station Freudenthal in der unmittelbaren Nähe der Stadt situirt ist.

Da Freudenthal einen Knotenpunct des schlesischen Strassennetzes bildet, so ist der Contact der benachbarten Eisen- und Blechfabriken, dann der chemischen und Glasfabrik in Würbenthal und sonstiger mechanischer Flachsspinnereien, Bleichereien und Leinenfabriken der Umgebung, mit der Bahnstation ein äusserst bequemer.

Nun senkt sich die Bahn an den Gehängen des Spillendorfer Seitenthales mit einem Gefälle von $^{1}/_{70}$tel, bis sie die Ufergehänge des Oppathales erreicht. Bemerkenswerth ist die Uebersetzung der Spillendorfer Schlucht 10 Klftr. (18·96 M.) hoch, dann ausser 3 grossen Felseneinschnitten ein 131·2 Klftr. (250·13 M.) langer Tunnel, welcher in einem Bogen von 150 Klftr. (284·6 M.) eine sich vorschiebende Gebirgsnase unterfährt.

Das Gebirge zeigte hier Grauwackensandstein, dessen Schichten einen Einfallwinkel von 60 Grad hatten, und an einer Stelle von einer feinen äusserst harten Grauwackenschichte mit eingesprengtem Quarz von einer Klafter (1·89 M.) Mächtigkeit unterbrochen wurden. Die Uebersetzung des Milkendorfer Thales, in einer Höhe von 15·1 Klftr. (28·64 M.) mit einem 2·6 Klftr. (4·74 M.) weiten und 42 Klftr.

(78·66 M.) langen gewölbten und verschütteten Objecte, und einer Damm-Cubatur von 25.000 Cub.-Klftr. (170.525 Cub.-M.) bot bezüglich der Einhaltung des Bautermines einen schwierigen Punct; es gelang jedoch durch die äusserst energische Inangriffnahme der benachbarten Felseneinschnitte und der gleichzeitigen Legung von Transportbahnen in verschiedenen Etagen, sowie durch Eröffnung von grossen Materialplätzen in der Dammnähe, in kaum 12 Monaten, diese Arbeit zu bewältigen.

Nach Durchsetzung des benachbarten 8 Klftr. (15·17 M.) tiefen Einschnittes in festem Grauwackensandstein gelangt man zur Wasserstation Erbersdorf, von wo aus in der II. Bauperiode die 2·5 Meilen lange Zweigbahn nach Würbenthal pr. Kopf ausmünden soll.

Die Station liegt da noch circa 50 Klftr. (94·83 M.) über der Oppathalsohle, entwickelt sich jedoch auf den sehr steil abfallenden und bewaldeten Gehängen mit einem fast continuirlich andauernden Gefälle von 1:66, um erst in Jägerndorf die Thalsohle zu erreichen. In einzelnen Abschnitten zeigt die feinkörnige Grauwacke durch reichliche und in parallelen Lagen vertheilte Glimmerblättchen eine vollkommene Schieferstructur und bildet den sogenannten Grauwackenschiefer, der sich selbst in zolldicke Platten bis über eine □Klftr. (3·58 □M.) Fläche mit Leichtigkeit spalten liess, und theils zu Pflasterungen, theils für die Bettung des Oberbaues verwendet wurde.

Nachdem die Bahn einen 5 Klftr. (9·48 M.) tiefen Einschnitt in Grauwackensandstein passirt hat, verlässt sie das Gebirge der Uebergangsformation und betritt das Diluvium, ohne so glücklich gewesen zu sein, deren Hauptrepräsentanten, Sand und Schotter, in reinem Zustande aufzuschliessen, da dieselben in allen nun folgenden Einschnitten mit Lehm und Thon zu einem äusserst schweren und hart zu lösenden Materiale gebunden vorkommen; nach Uebersetzung des in einer Seitenschlucht hingebauten Dorfes Seifersdorf mittelst eines 8 Klftr. (15·17 M.) hohen Dammes, in welchem ein 10 Klftr. (18·97 M.) weiter Viaduct mit eisernen Fachwerksträgern die ungestörte Communication im Orte ermöglicht, erreicht man die Haltestelle Braunsdorf, welche blos den Personenverkehr vermitteln soll.

Unmittelbar hinter dieser musste ein ähnliches Seitenthal, wie das vorgenannte, 6·5 Klftr. (12·33 M.) hoch überdämmt werden. Für die Durchführung des Baches und des Thalweges wurde hier ein verschüttetes Doppelobject ausgeführt. Die erste Etage, 1·5 Klftr. (2·84 M.) weit, ist für den Bach bestimmt, welcher mit einem segmentförmigen Bogen überwölbt ist; die II. Etage bildet bei gleichzeitig zurückspringenden Widerlagern eine 1·83 Klftr. (3·47 M.) breite und 2 Klftr. (3·72 M.) hohe gewölbte Durchfahrt.

Nach Uebersetzung des Oppaflusses durch eine 18 Klftr. (34·14 M.) weite hölzerne Jochbrücke gelangt man zur Hauptstationsanlage der Centralbahn, dem Bahnhof Jägerndorf.

Die dichte Arbeiterbevölkerung, sowie der billige Kohlenbezug, sind für die gedeihliche Fortentwicklung der Stadt, die sich beständig vergrössert, eine sichere Gewähr für deren Zukunft. Diese Verhältnisse, sowie der Umstand, dass Jägerndorf die End- und Grenzstation der Centralbahnstrasse bildet, in welche sowohl die Einmündung der oberschlesischen Bahn von Leobschütz, als auch die Ausmündung der Theilstrecke nach Neisse und des Flügels nach Troppau stattfindet, lassen auf einen sehr lebhaften Verkehr schliessen, und wurde deshalb auch hier die Anlage der gesellschaftlichen Reparaturswerkstätte projectirt.

Die Anlage dieses 540 Klftr. (1024·2 M.) langen Bahnhofes erfolgte in einer Geraden und Horizontalen, in einer Ausdehnung von circa 18 Joch zwischen zwei strahlenförmig in die Stadt einmündenden Strassen von Freudenthal und Neisse, so dass auf zwei Seiten eine bequeme Zufahrt von der Stadt und Umgebung gesichert ist, indem eine durchlaufende 8 Klftr. (15·17 M.) breite, mit Gehwegen und Alleen versehene Längestrasse den Verkehr mit dem Aufnahmsgebäude, den Zollamtsgebäuden sammt Magazinen und den ungedeckten Ablade- und Depôtplätzen vermittelt.

Vor dem für beide Bahnverwaltungen gemeinschaftlichen Aufnahmsgebäude dienen 2 An- und Abfahrtsgeleise dem österreichischen und 1 Geleise dem preussischen Personendienst, und sichert eine gedeckte Veranda, sowie zwei Mittelperrons den Passagieren ein bequemes Auf- und Absteigen.

Auf derselben Seite, in der Nähe der symetrisch angelegten Gütermagazine liegen 2 österreichische und 2 preussische Güter-Geleise sammt den entsprechenden Ausziehgeleisen, zwischen denen eine gemeinschaftliche Kreuzweiche den unmittelbaren Austausch der Waaren vermittelt. Ausserdem sind noch vor dem Aufnahmsgebäude ein durchlaufendes österreichisches Reserve-, ein preussisches Kohlengeleise, weiters die zwei abzweigenden Werkstättengeleise angebracht, und ein Raum für die weitere Anlage von Geleisen reservirt.

Zu der 36füssigen (11·38 M.) Drehscheibe führen ausser den 4 Heizhausgeleisen noch zwei andere um das Heizhaus herum. Schliesslich sei noch erwähnt, dass für die Anlage von Kohlenrutschen, freien Abladeplätzen und eine gemauerte Vieh- und Laderampe gesorgt wurde.

Das 52 Klafter (98·62 M.) lange Aufnahmsgebäude zeigt ein 5° 1' 3" (9·88 M.) im Quadrat messendes Vestibul, welches in der Höhe von 15 Fuss (4·74 M.) frei mittelst Eisenträgern überspannt ist; von da gelangt man direct zu den Billet- und Gepäckscassen, dann der gemeinschaftlichen Gepäcksaufgabe der beiden Bahnen. An das Vestibul links schliesst sich der Zollrevisionssaal mit den Amtslocalitäten, dann die Bureaux für den Verkehr, Post- und Telegraphendienst, während rechtseitig der Wartsaal I. und III. Classe, dann der Wartsaal II. Classe mit der Restauration und einem angrenzenden Schanklocale etablirt sind, an welche sich die Küche nebst der Spülkammer anreihen.

Sämmtliche für das Publikum bestimmte Localitäten erhalten eine Ventilation durch Anlage von vertikalen Zuleitungs-Canälen für frische Luft in den Haupt-, und durch entsprechende Ableitungscanäle in den Mittelmauern für den Abzug der heissen und verdorbenen Luft über Dach.

In den 9·16 Klftr. (17·37 M.) langen ebenerdigen linkseitigen Anbau erfolgt in Verbindung mit dem gedeckten 3 Klftr. (5·69 M.) breiten Perron der Ausgang der ankommenden Passagiere, in welchem noch ausserdem Depôts für Löschrequisiten, Wärmflaschen, dann Aborte und eine Waschküche untergebracht sind.

Der Mittelbau und die beiden Eckpavillons des Aufnahmsgebäudes sind stockhoch, während die verbindenden Mitteltracte ebenerdig angelegt sind, und befinden sich im oberen Geschosse des ersteren die Bahnbureaux, während in den Pavillons die Wohnung des Stationschefs und die des Restaurateurs untergebracht ist. In der Nähe des Aufnahmsgebäudes, ausserhalb des eigentlichen Bahnhofes, wurde zwischen Gartenanlagen ein eigenes Beamtenwohnhaus erbaut, welches getrennte Wohnungen von je 3 Piecen erhält, und das vermöge seiner Eintheilung je nach Bedarf beliebig fortgesetzt werden kann.

Das österreichische und preussische Zollamtsgebäude ist mit den betreffenden Güterschuppen von je 80□Klftr. (287·76 □M.) Lagerraum vereinigt. In den stockhohen Eckpavillons befinden sich ebenerdig die Amtslocalitäten nebst einer Caserne für die Packer, während im 1. Stock die Wohnung des jeweiligen Zolleinnehmers sich befindet.

Die Locomotivremise mit 12 Locomotivständen hat eine lichte Länge von 28° 2' 6" (53·88 M.) und eine lichte Spannweite von 11° 1' 6" (21·88 M.), welcher Raum mittelst eines sogenannten englischen Dachstuhles frei überspannt ist. Jedes der 4 Geleise hat eine durchlaufende Putzgrube und ist für 3 Locomotivstände berechnet. Für den Maschinendienst der oberschlesischen Bahn sind 3 Stände reservirt. Unmittelbar vor dem Heizhause sind 6 Putzgruben mit 3 beweglichen Wasserkrahnen, ebenso sind in der Nähe die Kohlenschuppen reservirt, so dass die Maschinen vollkommen betriebsfähig das Heizhaus verlassen.

In der Nähe desselben ist das zweistöckige Wasserstationsgebäude situirt, woselbst ebenerdig der Brunnen mit einer Dampfpumpe, dann eine Dampfmaschine für den Betrieb der angrenzenden Reparaturswerkstätte nebst Magazinsraum untergebracht ist, während im 1. Stock die Wohnung des Pumpenwärters nebst Casernen, und im 2. Stock 3 schmiedeiserne Reservoire mit einem Fassungsraum von zusammen 2000 Cub.-Fuss sich befinden.

Die anstossende Reparaturswerkstätte ist sowohl für die Reparatur der Locomotive als auch der Waggons eingerichtet. Die Ueberdachung der Räume geschieht mittelst sägenförmiger Dachconstruction (Shed). Die Gesperre werden von im Innern des Gebäudes stehenden Säulenreihen getragen; die Beleuchtung der Räume durch angebrachte Fenster in den steilen Dachwandungen ist eine sehr zweckentsprechende.

Die Länge der Hauptbahn vom Anschlusse an die Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Olmütz bis an die Landesgrenze bei Jägerndorf beträgt . . . . 11·327 Meil. (90·011 Kilom.)
der Flügel von Jägerndorf nach Troppau sammt der Verbindungsbahn zum Nordbahnhofe beträgt . . . . 3·685 „ (27·951 „)
die Theilstrecke von Jägerndorf, Hennersdorf bis zur Landesgrenze . . . . . . 3·382 „ (25·258 „)
demnach die Länge der Bahnen der I. Bauperiode . . . . 18·394 Meil. (143·814 Kilom.)

Der Unterbau der Centralbahn ist eingeleisig angelegt, und beträgt die Kronenbreite der currenten Bahn 12' (3·79 M.), hingegen zwischen den Brückengeländern ist die freie Breite 14' (4·42 M.)

Die zwei anderen Linien von Jägerndorf nach Troppau und Hennersdorf tragen den Character von Theilbahnen an sich.

Nach langen Verhandlungen bezüglich des Bahnhofes der Centralbahn in Troppau ist endlich die Situirung desselben von der Olmützer Hauptstrasse in einer Länge von 400 Klftr. (758·64 M.) derart vereinbart und genehmiget worden, dass die projectirte Bahnverbindung von Troppau nach Ratibor und Trentschin ebenfalls von dort ausmünden kann, und derselbe bei entsprechender Erweiterung nach und nach zu einem Central-Bahnhof für Troppau wird.

Für die Centralbahn und deren Fortsetzung nach Trentschin hinibt die Bahnhofanlage eine durchlaufende; in gleicher Weise ist der Verkehr auf der mit dem bestehenden Nordbahnhofe angelegten Verbindungsbahn.

Ueber die ausgeführten Erdarbeiten gibt nachstehende Tabelle Aufschluss.

Tabelle I. Gruppirung der Erdarbeiten.

Bezeichnung der Bahnstrecke	Im Terrainabgleich	In Aufdämmungen mit der Höhe von 1° — 3°	4° — 6°	7 — 15°	In Abgrabung mit einer Tiefe von 1° — 3°	4° — 6°	7° — 11°	Zusammen
	M	e	i	l	e	n		
Olmütz-Jägerndorf-Landesgrenze	3·92	3·27	1·02	0·48	2·51	0·83	0·44	11·27
Troppau, Jägerndorf, Hennersdorf	2·91	2·72	0·20	. .	1·13	0·10	0·01	7·07
Zusammen . .	6·83	5·99	1·22	0·48	3·64	0·93	0·45	18·34

Die Erd- und Felsenarbeiten sind auf der Hauptlinie bedeutend, und betragen 330.000 Cub.-Klftr. (2,250.930 Cub.-M.)

Auf den zwei anderen Linien hingegen 113.000 Cub.-Klftr. (770.773 Cub.-M.)

Die stärkste angewendete Steigung ist 1:60, der Minimalradius 150 Klftr. (284·5 M.)

In den folgenden Tabellen sind die Steigungs- und Richtungs-Verhältnisse, dann die ausgeführten Unterbauobjecte der Bahn dargestellt.

Tabelle II. Steigungs-Verhältnisse.

Bezeichnung der Bahnstrecke		Länge Gerade Bahn	Steigungen bis incl. 1 : 800	1 : 800 bis incl. 1 : 500	1 : 500 bis incl. 1 : 300	1 : 300 bis incl. 1 : 200	1 : 200 bis incl. 1 : 100	1 : 100 bis incl. 1 : 60	Neigungen bis incl. 1 : 800	1 : 800 bis incl. 1 : 500	1 : 500 bis incl. 1 : 300	1 : 300 bis incl. 1 : 200	1 : 200 bis incl. 1 : 100	1 : 100 bis incl. 1 : 70	Zusammen
			M	e	i	l	e	n	M	e	i	l	e	n	
Olmütz-Jägernd.-Landesgrenze	absol.	1·159	0·152	0·291	0·422	0·634	2·273	2·777	0·075	. . .	0·050	0·087	2·184	1·873	11·867
	in % der Bahnl.	10%	1·5%	2·5%	3·8%	5·5%	19%	23%	0·5%	. . .	0·5%	0·8%	18%	15·5%	
Jägerndorf-Troppau	absol.	0·732	. . .	. . .	0·100	0·037	0·339	. . .	0·250	0·204	0·350	0·806	0·212	0·251	3·685
	in % der Bahnl.	20%	. . .	. . .	2·5%	1%	9%	. . .	7%	5·5%	9·5%	22·0%	15·5%	7%	
Jägernd.-Hennersd.-Landesgr.	absol.	0·627	. . .	. . .	0·100	0·050	1·669	. . .	. . .	0·068	0·131	. . .	0·703	. . .	3·382
	in % der Bahnl.	18·5%	. . .	. . .	3%	1·5%	48·8%	. . .	. . .	2%	4%	. . .	20·8%	. . .	
Zusammen Meilen . .	. .	2·558	0·152	0·291	0·622	0·721	4·281	2·777	0·325	2·262	0·531	0·843	3·443	2·124	18·934

Tabelle III. Richtungs-Verhältnisse.

Bezeichnung der Bahnstrecke	Länge	Gerade Bahn	In Curven von: bis 800° Radius	800° bis incl. 500°	500° bis incl. 300°	300° bis incl. 200°	200° bis incl. 150°	Zusammen
		M e i l e n						
Olmütz-Jägernd.-Landesgrenze	absolute	5·062	0·058	0·466	0·825	1·245	3·211	11·867
	in % der Bahnlänge	51%	0·3%	4%	7%	10·5%	27%	. . .
Jägerndorf-Troppau	absolute	2 781	. . . .	0·251	0·233	0·171	0·249	3·385
	in % der Bahnlänge	75·5%	. . . .	7%	3%	4·5%	7%	. . .
Jägerndorf-Hennersdorf . . .	absolute	2·373	. . . .	0·013	0·294	0·460	0·232	3·332
	in % der Bahnlänge	70%	. . . .	0·5%	9%	13·5%	7%	. . .
Zusammen Meilen . .	. . . .	11·219	0·058	0·733	1·352	1·872	3·696	18·234

Tabelle IV. Unterbau-Objecte.

Bezeichnung der Bahnstrecke	Kleine Canäle von 1'—12' Weite	Brücken von 12'—36' Weit.	Brücken von 32' Weite	Brücken über 36' Weite	Zusammen	Anzahl der Bauobjecte pr. Meile
Olmütz-Jägerndorf-Landesgrenze	321	69	4	23	423	33
Jägerndorf-Troppau	. .	.	.	.	123	34
Jägerndorf-Hennersdorf	. .	.	.	.	133	23

Auffallend gross ist die Zahl der kleinen Objecte; es liegt dies in den eigenthümlichen Wirthschaftsverhältnissen, indem fast jeder Grundbesitzer an der Parzellengrenze einen Entwässerungsgraben zur Verwerthung des Niederschlagswassers angelegt hat, und an dessen Durchführung die Canäle oft unmittelbar nebeneinander angelegt werden mussten.

Sämmtliche Hochbauten, als die Aufnahmsgebäude, Wohn- und Wächterhäuser, Locomotivremisen und Magazine sind aus solidem Mauerwerk mit Mörtelverputz hergestellt, und nur einzelne Güterschoppen haben zwischen gemauerten Pfeilern Riegelwände. Alle Aufnahmsgebäude sind einstöckig, während die Wächterhäuser ebenerdig angelegt sind. Alle Gebäude sind mit Schiefer gedeckt. Im Folgenden sei angeführt:

Tabelle V. Stations- und Hochbauanlage.

Der Station: Name	Entfernung in Meilen	Höhenlage Meter	Aufnahmsgebäude: Classe	Aufnahmsgebäude: Baufläche	Wasserstationsgebäude, Baufläche □Meter: Pumpenhaus	Wohngebäude	Kohlenschoppen	Frachten-Magazine: Lagerfläche in □Meter	Holzperrons zu beiden Seiten des Magazins: Fläche in □Meter	Gemauerter offener Verladeperron: Current-Länge in Meter	Locomotivremise: Zahl der Stände	Wächterhäuser: einfache	Wächterhäuser: doppelte	Bemerkung
Olmütz	0	209·7	N o r d b a h n					388·43	111·49	75·86	Nordb.			Beim Frachten-Magazin ist ein Bureau von 107·0 □Meter.
Gr.-Wisternitz	0·72	233·2	III	152·44	.	.	.	51·73	32·37	11·38	.			
Hombok	1·23	286·6	IV	101·28	.	.	.	43·16	43·14	.	.			
Gross-Wasser	2·48	324·2	IV	101·28	29·32	25·25	28·25	43·16	43·14	.	.			
Domstadl	9·70	422·2	III	152·44	.	.	.	54·72	32·37	11·38	.			
Bärn	4·68	331·2	II	stockh. 259·92 ebenerd. 143·55	23·35	28·25	32·35	215·80	107·20	56·20	.	55 St.	5 Stk.	
Dittersdorf	3·85	314·2	IV	101·28	.	.	.	43·16	48·14	.	.			
Kriegsdorf	7·33	422·1	III	152·44	22·96	28·25	28·25	118·29	58·32	28·45	.			
Freudenthal	8·37	350·0	II	451·73	.	.	.	215·80	107·20	55·90	.			
Erbersdorf	2·52	442·3	III	152·44	29·96	32.25	32·25	115 29	56·32	28·45	.			
Bransdorf	10·40	380·2	IV	101·28	.	.	.	.	.	.	.			
Jägerndorf	11·33	317·7	I	4547·03	187·02	2 Stock hoch		575·46	86·89	4·74	12 Std.			2 Stück Zollamtsgebäude, 1 Stock hoch, mit einer Baufläche von je 201·4 □Meter
Olbersdorf	12·08	383·1	II	251·76	.	.	.	118·29	56·27	28·45	.			
Hennersdorf	14·83	342·9	II	251·76	23·35	33·95	33·35	113·33	55·37	28·45	1 Std.	20 „	1 „	
Shrochowitz	12·06	272·3	III	159·44	.	.	.	64·73	32·37	11 38	.	17 „	1 „	
Troppau	13·15	255·0	I	763·37	22·96	29·25	20·95	388·43	111·49	37·33	2 Std.			Beim Frachten-Magazin ist ein Bureau von 107·0 □Meter.

Oberbau.

Der Oberbau wird für sämmtliche Strechen aus breitfüssigen 4½" (118 Mm.) hohen Schienen mit freitragendem Stoss construirt. In der Gebirgsstreche von Hombok bis Jägerndorf hommen wegen der vielen Krümmungen und starhen Steigungen in der Länge von 8·91 Meilen (67·58 Kilom.) Puddelstahlschienen zur Verwendung; die Stationen sowie die übrigen Strecken erhalten in einer Länge von 13·1 Meilen (99·36 Kilom.) Eisenschienen. Das Gewicht pr. laufenden Fuss beträgt bei Stahlschienen 19·75 Zoll-Pfd., bei Eisenschienen hingegen 19·33 Zoll-Pfd., und erhalten die Stahlschienen bei einer Länge von 20·56 Fuss (6·5 M.) 7, die Eisenschienen hingegen bei der gleichen Länge 8 Unterstützungen durch Schwellen aus weichem Holze von 10—12" Breite und 6" Höhe. Die Bettung besteht theils aus Kleingeschläge des Grauwackensandsteins, theils aus Flussschotter.

Das Totalgewicht der Stahlschienen beträgt	. . 85.556	Zoll-Ztr.
„ „ „ Eisenschienen „	. . 119.967	„
in Summa	. . 205,523	Zoll-Ztr.

Die Schienen werden von den Werhen der Gebrüder Klein in Stefanau und Zöptau in Mähren, und ein Theil der Eisenschienen von englischen Werhen bis Ende Mai geliefert. Die wichtigsten Oberbauarbeiten sind zusammengestellt in der

Tabelle VI. Oberbauobjecte.

Bezeichnung der Bahnstrechen	Hauptgeleise		Nebengeleise	Weichen	Kreuzungen	Doppel-Kreuzungen
	Meilen					
	Stahlschienen	Eisenschienen	Eisenschienen	Stückzahl		
Olmütz-Jägerndorf	8.91	2.954	2.211	100	104	18
Jägerndf.-Troppau	.	3.685	0.487	18	18	.
Jgdf.-Hennersdorf.	.	6.382	0.387	16	13	.
Zusammen	8·91	10.021	3·085	131	135	16

Fahrbetriebsmittel.

Die bestellten Lastzugslocomotive, welche die Floridsdorfer Locomotivfabrik liefert, sind 6 Kuppler, haben 700 Zoll-Ztr. Dienstgewicht und sollen im Stande sein, bei 0° Réaumur 5000 Zoll-Ctr. mit einer Geschwindigkeit von 2 Meilen auf einer Steigung von 1:70 zu ziehen.

Die Waggons und Güterwagen werden von den beiden Firmen Ringhofer in Prag und Kirchheimer in Württemberg ausgeführt.

Der für den Beginn des Betriebes vorläufig von der Gesellschaft bestellte Fahrfundus ist in Folgendem zusammengestellt.

Tabelle VII. Fahrbetriebsmittel.

Lastzugs-Locomotive Drei-Kuppler	Personenwägen mit													Summa an Sitzen				Gepäckswagen	Postwagen	Gedeckte Güterwag.	Plateauwagen	Kohlenwagen	Pferdewagen
	Plätze I. und II. Classe			Plätze II. Classe		Plätze II. u. III. Classe			Plätze III. Classe		Plätze III. u. IV. Classe												
	Zahl der Wägen	Zahl der Sitze I.	Zahl der Sitze II.	Zahl der Wägen	Zahl der Sitze II. Cl.	Zahl der Wägen	Zahl der Sitze II.	Zahl der Sitze III.	Zahl der Wägen	Zahl der Sitze III. Cl.	Zahl der Wägen	Zahl der Sitze III.	Zahl der Sitze IV.	I.	II.	III.	IV.						
12	4	6	20	2	32	7	6	35	12	45	8	10	40	48	248	865	620	1	4	150	50	130	2
	3	6	16																				

Von den 66 Personenwagen mit zusammen 1481 Plätzen sind 15 mit und 21 ohne Bremsen. Von den 670 Lastwägen haben mit Ausnahme der Kohlenwagen, welche 225 Zoll-Ztr. Tragfähigkeit besitzen, alle andern eine solche von 200 Zoll-Ztr., und sind 76 mit und 292 ohne Bremsvorrichtungen versehen.

Capital.

Das Nominal-Gesellschafts-Capital besteht vorläufig aus 9 Millionen Gulden ö. W. in Actien, d. h. 45.000 Actien à 200 fl. Silber, und aus 13·5 Millionen Gulden ö. W. in Prioritätsobligationen, d. h. 45.000 Stück à 300 fl. Silber. Hievon gelangten im Juni 1870 blos 10 Millionen Gulden in Actien und Prioritäten zur öffentlichen Subscription und zwar 20.000 Actien zum Emissionscourse von 126 fl. Silber und 20.000 Obligationen zum Course von 225 fl. Silber.

Bauherstellung.

Die Herstellung des Baues und die Einrichtung der Bahn hat die Firma Gebrüder Klein laut Vertrag vom 28. Juli 1870 mit der Verpflichtung übernommen, die vorbesprochenen Bahnlinien bis zum 1. October 1872 zu vollenden, und wurden die eigentlichen Bauausführungen von der General-Bauunternehmung theilweise in eigener Regie, grösstentheils aber durch Vergebung kleinerer Strechen an Subaccordanten besorgt.

Der hiefür zugesprochene Verdienstbetrag beträgt 12·75 Millionen Gulden ö. W. in Baarem.

Die Gesellschaft behielt sich jedoch vor, nachstehende Geschäfte: die Grundeinlösung für den dafür im Kostenvoranschlage mit 940.100 fl., dann die Anschaffung des Fahrfundus, für welche 1,565.660 fl., und die Einrichtung der Gebäude und des Betriebes, für welche 279.750 fl. ö. W. vorgesehen worden sind, gegen Baarauszahlung der angeführten Summen selber zu besorgen.

Der Bau wurde auf der Hauptbahn in Mähren im October 1870, in Schlesien hingegen im Frühjahr 1871 begonnen, während auf den andern zwei Strecken der Baubeginn erst im Spätherbst 1871 erfolgen konnte.

Da jedoch die grossen Arbeiten auf der Hauptbahn Olmütz-Jägerndorf grösstentheils vollendet sind, und alle Vorbereitungen getroffen werden, um den Bau sämmtlicher Strecken im Frühjahr mit aller Energie fortzuführen, so steht zu erwarten, dass die Bahnen der I. Bauperiode noch diesen Spätherbst dem öffentlichen Verkehre übergeben werden.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Protokoll

der Monatsversammlung am 9. März 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher v. Engerth.
Anwesend: 235 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär P. M. Friese.

1. Herr Inspector M. Morawitz erstattet im Namen des Gürtelbahn-Comité's Bericht. (Beilage *A.*)

Herr Professor Dr. Winkler motivirt das Minoritäts-Votum dieses Comité's. (Beilage *B.*)

Im Laufe einer längeren Discussion stellt Herr Civil-Ingenieur J. Fanta den Antrag: Der Verein möge die Schlussfassung vertagen und den Gegenstand an das Comité zur neuerlichen Berichterstattung zurückleiten, zugleich möge das Comité durch Herrn Ober-Inspector Köstlin und 4 andere Mitglieder verstärkt werden.

Herr Baron von Löwenthal stellt den Antrag: Das Comité möge beauftragt werden, bei der neuerlichen Berathung zugleich die Anlage einer Seilbahn in Betracht zu ziehen.

Bei der Abstimmung wurde der Antrag des Herrn Fanta angenommen, und dem Verwaltungsrath die Wahl der neben Ober-Inspector Köstlin zuzuziehenden 4 Mitglieder überlassen.

Der Antrag des Baron von Löwenthal wurde nicht angenommen.

Hiermit wurde die Sitzung wegen vorgerückter Zeit geschlossen.

Beilage *A.*

Comité-Bericht über eine in Wien zu erbauende Gürtelstrassen-Bahn.

Das zur Beantwortung der Frage: „ob auf der neu anzulegenden Gürtelstrasse die Anlage einer schmalspurigen Locomotiv- oder einer Pferde-Eisenbahn den Vorzug verdiene", erwählte Comité, bestehend aus den Herren Arnberger, Bender, Damian, Dolezal, Fink, Morawitz, Schlimp, Wichler, bemerkte zunächst, dass zur eingehenden Berathung dieses Gegenstandes das nöthige Materiale nicht vorlag, und dass, mit Rücksicht auf den von dem Vereine zur Berichterstattung gestellten kurzen Termin, die Beschaffung dieses Materiales nicht mehr möglich war. Um jedoch die ihm übertragene Aufgabe in der gegebenen Zeit zu lösen, hat das Comité diese Frage nach allgemeinen Anschauungen erörtert, und beehrt sich, das Resumé derselben in Nachfolgendem weiterer Behandlung vorzulegen.

In erster Reihe glaubte das Comité, die eine Grenze der vorgelegten Frage dahin erweitern zu sollen, dass es nicht schmalspurige Locomotivbahnen, sondern zunächst Locomotivbahnen im Allgemeinen ins Auge fasste, und zur ersten Beantwortung dieser Frage dahin umstylisirte, „ob auf der neu anzulegenden Gürtelstrasse die Anlage einer Locomotiv- oder einer Pferde-Eisenbahn den Vorzug verdiene."

Würde es sich bei dieser Bahn um ähnliche Verkehrs-Verhältnisse wie bei der Ringstrassen-Eisenbahn, d. i. vornehmlich um die Beförderung von Personen, handeln und selbst der Transport von nur geringen Frachtquantitäten, etwa zur Nachtzeit, in Aussicht genommen sein, so würde sich die Beantwortung wohl mehr der Anlage einer Pferde-Eisenbahn hinneigen.

In dem Masse jedoch, als es sich um die Beförderung einer grösseren Zahl von Personen, als: Beamte, kleine Gewerbtreibende, Händler mit Lebensmitteln, Arbeiter u. dgl. zu gewissen Tageszeiten, dann um die Beförderung grösserer Frachtenmassen, namentlich solcher von Approvisionirungsmitteln, welche theilweise eine pünktliche Expedition und das sichere Eintreffen an bestimmten Orten und zu einer bestimmten Zeit erheischen, handeln würde, wie dies der Zweck der Gürtelbahn voraussetzen lässt, drängt sich immer mehr die Anschauung auf, dass die Anlage einer Locomotiv-Eisenbahn auf der Gürtelstrasse jener einer Pferde-Eisenbahn vorzuziehen sei.

Es wird hiebei als selbstverständlich vorausgesetzt, dass im Allgemeinen die Anlage dieser Gürtelbahn, ebenso wie die Uebersetzungen der kreuzenden Strassen im Niveau der Gürtelstrasse erfolgen werde. Ein Ueber- oder Unterfahren aller Strassenübergänge würde, von den Kosten ganz abstrahirt, einerseits die Niveau-Verhältnisse der Bahn oft auf eine, möglicherweise für den Betrieb unausführbare Art verschlechtern, andererseits auf die beiderseitige Verbauung der Gürtelstrasse ungünstig einwirken und jenen Zweck, der Gürtelbahn möglichst viele und bequeme Stations-Auf- und Absteigorte zu erbeiten, mehr oder minder illusorisch machen. Die Legung und Strassenübersetzung im Niveau erscheint übrigens auch deshalb zulässig, weil die Fahrgeschwindigkeit einer solchen Locomotivbahn schon in Rücksicht der vielen Haltpuncte durchaus keine grössere als jene einer Pferde-Eisenbahn sein kann, weil an den Locomotiven wie an den Wagen selbst derartig wirkende Bremsen angebracht werden können, welche ein eventuelles momentanes Halten jederzeit ermöglichen, und weil ausserdem noch andere, leicht zu inscenirende Vorsichtsmassregeln zu Gebote stehen, um den Locomotivverkehr im Strassenniveau ungefährlich zu machen. Dieses Argument ist durch gleiche, in vielen grossen Städten gelöste Probleme genügend erwiesen.

Es empfiehlt sich so die Anlage einer Locomotivbahn, weil sie allen Anforderungen für den Personenverkehr, also auch jenen der Beförderung grösserer Massen zu einer und derselben Zeit entsprechen kann, ohne die Verkehrssicherheit bei Tage, d. i. bei grösserer Passage der kreuzenden Strassen zu beeinträchtigen, und weil sie durch ihre grössere Leistungsfähigkeit ermöglicht, selbst sehr umfangreiche Frachtquantitäten bei Nachtzeit zu befördern.

Beantwortet sich in dieser Weise im Allgemeinen die obschwebende Frage zu Gunsten einer Locomotivbahn, so bleibt zu erwägen, ob eine solche sodann schmalspurig oder in normaler Weise anzulegen sei. Obzwar das Comité schon im Vorhinein constatirt, dass die Majorität desselben für die Anlage einer schmalspurigen Bahn zu plaidiren nicht in der Lage ist, glaubt dasselbe dennoch in Uebereinstimmung mit jenem Berichte über schmalspurige Bahnen vorzugehen, welcher erst vor Kurzem dem Vereine vorgelegt und von dem Plenum allgemein acceptirt wurde.

In jenem Berichte wurde die Anlage schmalspuriger Bahnen für jene Gegenden empfohlen, wo einerseits die Anlage einer normalspurigen Bahn, ihrer Kosten wegen, mehr minder unmöglich ist, wo anderseits die Zulässigkeit einer geringeren Fahrgeschwindigkeit vorliegt, und wo keine bedeutenden permanenten Massentransporte zu gewärtigen sind; in allen Fällen jedoch wurde die Wahl der Spurweite der genauen Erwägung aller Localverhältnisse anheimgestellt.

Das eine wesentliche Moment, die Anlagekosten, weist bei dem in Rede stehenden Object keine erhebliche Differenz zwischen einer normal- und schmalspurigen Bahn nach, indem bei der früher gemachten Voraussetzung der Anlage der Bahn im Strassenniveau auf der gegebenen Gürtelstrasse, in so weit letztere für einen Locomotivverkehr entsprechende Maximal-Steigungsverhältnisse bietet, was wohl als fast durchgehends vorausgesetzt werden kann, und in Berücksichtigung als der für die Anlage einer solchen Bahn disponible Raum wohl nicht unter 4 Klafter Breite messen wird, welcher der Anlage jeder doppelgeleisigen Bahn entspricht, die Kosten des Unterbaues für eine schmalspurige wie für eine normalspurige ganz dieselben bleiben. Es wären sonach nur die Kosten des Oberbaues und jene des Fahrparkes, welche bei einer normalspurigen Bahn grösser als bei einer schmalspurigen sich ergeben, in Betracht zu ziehen, deren Erwägung einstweilen noch offen bleiben soll. Die Vortheile, welche die schmalspurigen Bahnen durch leichteres Passiren, kleinere Krümmungen darbieten, entfallen in dem gegebenen Falle bei Anlage einer normalspurigen Bahn, da die Fahrgeschwindigkeit auf der Gürtelstrassen-Bahn unter allen Fällen nur eine ermässigte sein kann, daher auch hier scharfe Krümmungen in Anwendung kommen können, und übrigens eine Verbesserung der ungünstigsten Krümmungsverhältnisse, die wohl nur vereinzelt vorkommen können, leicht gefunden werden kann.

Was das dritte Moment, den grossen Verkehr, anbelangt, so würde, wenn kein solcher zu gewärtigen wäre, allerdings eine schmalspurige Bahn vorzuziehen sein; allein hier ist es gerade der in jenem Berichte besonders hervorgehobene Hinweis auf die jeweiligen Localverhältnisse bei der Wahl der Spurweite, welcher in dem vorliegenden Falle in erster Linie zu berücksichtigen kommt, und dessen Beachtung für die Anlage einer normalspurigen Bahn sprechen dürfte.

Soll nämlich die Gürtelbahn ihren Zweck hinsichtlich des Frachtenverkehrs und speciell jenes für die Approvisionirung der Stadt und ihrer Vororte erfüllen, so ist es unbedingt ihre Aufgabe, sich mit den Bahnhöfen der in Wien einmündenden Bahnen in directe Verbindung zu setzen. Je directer diese Verbindung, beziehungsweise je rascher die Beförderung dieser mit den Bahnen ankommenden Waaren nach den einzelnen Abladestellen der Gürtelbahn effectuirt würde, je mehr wird dem Zweck der letzteren entsprochen. Dass dies nur durch eine normalspurige Bahn möglich wird, ist selbstverständlich.

Soll nun der Erfolg einer solchen Gürtelstrassen-Bahn für das Interesse der Bewohner der Residenz und ihrer Vororte ein durchschlagender sein, so liegt es nahe, die auf der Gürtelbahn beförderten, von aussen anlangenden Frachten, und namentlich jene für die Approvisionirung so rasch wie möglich von der Gürtelstrassen-Bahn nach den Centren der Stadt und ihrer Vororte zu bringen. Wien besitzt bereits eine Pferdebahn, welche gegen die projectirte Gürtelstrassen-Bahn einen inneren concentrischen Ring bildet; werden diese beiden Bahnen durch Radialbahnen mit Pferdebetrieb verbunden, wie letztere zum Theil schon bestehen, so können die früher erwähnten Vortheile gewiss am sichersten erreicht werden. Die Pferdebahn hat aber eine Spurweite, welche jener der normalen Locomotivbahn vollständig gleicht; erhalten nun die Gürtelstrassen-Bahn so wie die radialen Zwischenverbindungen dieselbe Spurweite, so ergibt sich daraus die Möglichkeit, die Fahrbetriebsmittel der Pferdebahn auf die Gürtelstrassen-Bahn zu bringen, und die so von den einzelnen Bahnen einlangenden Güter, sowie jene, welche aus den Ziegelwerken, Steinbrüchen, Fabriken u. dgl. mittelst Zweigbahnen zur Gürtelbahn gelangen, direct auf Schienengeleisen bis in das Herz der Stadt zu bringen.

Wie früher vorbehalten, bleibt noch als Gewicht in die Wagschale für die Beurtheilung des einen oder anderen Spurmasses, der Vergleich der Kosten des Oberbaues and des Fahrparkes beider Spursysteme, da die andern Kosten nicht alterirt erscheinen.

Wird, nachdem sich aus dem Vorhergesagten die Anlage einer normalspurigen Bahn als empfehlenswerth deducirt, für die Schienen der Gürtelstrassen-Bahn ein geringeres Gewicht, und für die auf denselben verkehrenden Locomotiven eine entsprechend leichtere Construction als bei den normalspurigen Bahnen gewählt, so wird die geringe Mehrdifferenz der Kosten eines secundären Oberbaues jedoch von normaler Spur, und jener des dem entsprechenden Fahrparkes, denen einer schmalspurigen Bahn gegenüber, durch die grössere Leistungsfähigkeit der ersteren vollkommen äquivalirt.

Durch eine solche normalspurige Gürtelstrassen-Locomotivbahn von secundärer Oberbau- und Fahrparks-Construction ist es, kurz resumirt, ermöglicht, die von den Bahnhöfen und von den ausserhalb Wien liegenden Industrialwerken anlangenden Frachtgüter auf die rascheste und am meisten öconomische Weise von den einzelnen Puncten der Gürtelstrassen-Bahn mittelst Pferdebetrieb auf den Radialbahnen bis selbst nach der Ringstrassen-Bahn unmittelbar zu bringen, und so die Waaren, Approvisionirungsmittel etc. etc. durch das so entstandene Schienennetz auf alle Puncte der Stadt und ihrer Vororte auf dem directesten Wege zu vertheilen. Derselbe gleiche Vortheil erwächst auch für den Personenverkehr.

Durch dieses Exposé, welches hinsichtlich Locomotivbahnen im Allgemeinen von allen Comité-Mitgliedern, hinsichtlich der normalen Spur mit 5 gegen 2 Stimmen, acceptirt wurde, glaubt das Comité die erste Hauptfrage des in der Versammlung vom 24. Februar l. J. gestellten Antrages beantwortet zu haben.

Was den zweiten Theil dieses Antrages betrifft, „den von dem Plenum in dieser Angelegenheit gefassten Beschluss zur Kenntniss der hohen Reichs- und Landesbehörden und des löblichen Gemeinderathes der Stadt Wien zu bringen“, so glaubt das Comité, wenn auch von der Wichtigkeit dieses Gegenstandes durchdrungen, in Erwägung, dass, wie Eingangs erwähnt, zur eingehenden Berathung das nöthige Materiale nicht vorliegt, namentlich aber in Erwägung, dass diese Frage keine solche allgemein technischer, sondern mehr localer Natur ist, diesen zweiten Theil des Antrages nicht unterstützen, und nur empfehlen zu sollen, der Verein möge durch eine eingehende Discussion die Anschauung des Comité's corrigiren, beziehungsweise anerkennen und durch eheste Einschaltung der Verhandlung in unsere Zeitschrift die Ansicht des Vereines zur öffentlichen Kenntniss bringen, ein directes Gutachten aber erst über ebenso directe Aufforderung der competenten Behörden abgeben.

Wien, 7. März 1872.

Der Berichterstatter: Morawitz.

Der Obmann: M. Bender.

Nach Verlesung des Comité-Berichtes durch den Berichterstatter Herrn Inspector Morawitz nimmt der Präsident das Wort:

Die Herren haben vernommen, dass das Comité seine Beschlüsse mit einer Majorität von 5 gegen 2 Stimmen im Sinne der Anlage einer breitspurigen Bahn gefasst hat.

Die zwei Herren der Minorität, die zwar gleichfalls für die Anlage einer Locomotivbahn, jedoch mit schmaler Spur, votirt haben, konnten wegen der Kürze der Zeit bisher ihre Motive nicht vorlegen. Nachdem mir jedoch Herr Professor Winkler vor der Sitzung mittheilte, dass er bereits in der Lage sei, diese Motive darzulegen, so glaube ich im Sinne der Versammlung zu handeln, wenn ich Herrn Professor Winkler ersuche, diese Motive sofort noch vor Eröffnung der Debatte über die Anträge des Comité's vorzutragen. (Zustimmung.)

Professor Dr. Winkler (Berichterstatter der Minorität): Ich muss zunächst mein Bedauern darüber aussprechen, dass das Votum der Minorität nicht so eingehend behandelt werden konnte, wie es die Wichtigkeit der Sache wünschenswerth erscheinen liesse, denn es standen uns in dieser Beziehung nur wenige Tage zur Verfügung. Es fehlten uns eine Menge von Daten und Zahlen, zu deren Erlangung ein grösserer Zeitraum nöthig gewesen wäre; dieser Mangel trifft auch in gleicher Weise das Votum der Majorität und deswegen kann auch dieses nicht als unbedingt stichhältig angesehen werden. Ein Beweis zur Entscheidung dieser Frage lässt sich aber nur durch Zahlen schlagend durchführen. Ich erlaube mir in Kürze die Motive der Minorität mitzutheilen und bemerke nur noch, dass diesen Anschauungen der Minorität, bestehend aus Herrn Director Arnberger und meiner Wenigkeit, sich nachträglich auch Herr Inspector Schlimp angeschlossen hat.

(Redner verliest nun die Motive der Minorität, Beilage *B.*)

Beilage *B.*

Minoritätsvotum.

Die Unterzeichneten schliessen sich dem Comité-Bericht in allen Puncten an, welche nicht die Spurweite betreffen. Allein der Wahl einer normalen Spurweite können sie nicht unbedingt zustimmen; sie glauben vielmehr, dass im vorliegenden Falle eine kleinere Spurweite vortheilhafter sei, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Trace der Bahn ist durch die Gürtelstrasse, die zum Theil schon ausgebaut ist, fast genau vorgeschrieben. Es wird daher schwer halten, den Curven so grosse Radien geben zu können, wie es die normale Spurweite erfordert; es ist zwar wahr, dass auch die normalspurige Bahn bei Anwendung einer kleinen Geschwindigkeit kleinere Radien erhalten kann, als eine Hauptbahn; immerhin aber können sie nicht so klein gewählt werden, als bei schmaler Spur. Ob nun dem so sei, müsste allerdings durch ein detaillirtes Tracestudium festgestellt werden.

2. Die Steigungen werden bei der vorgeschriebenen Trace an einzelnen Stellen ziemlich bedeutend und zwar im Maximum 1:29. Die Locomotiven einer normalspurigen Bahn würden hiedurch so schwer ausfallen, dass ein so leichter Oberbau, wie ihn der Comité-Bericht vorschlägt, vielleicht nicht zur Anwendung kommen könnte. Ob sich so starke Steigungen durch Verlängerung der Trace umgehen lassen, müsste ebenfalls durch ein genaues Tracestudium festgestellt werden; es ist indess zu bezweifeln.

3. Ein Hauptgewicht ist darauf zu legen, dass viele Züge gehen, und zwar mindestens jede Viertelstunde ein Zug. Würde die Erbauung einer Locomotivbahn aus finanziellen Rücksichten eine so grosse Anzahl von Zügen nicht zulassen, so wäre wirklich eine Pferdebahn viel eher am Platze. Nun aber ist jedenfalls die genannte Bedingung bei kleineren, also auch billigeren Locomotiven und Wagen viel eher zu ermöglichen, als bei grossen und theueren; denn es ist nicht zu erwarten, dass auf der Gürtelbahn der Personenverkehr ein so starker sein werde, dass hierdurch die Kosten vieler Züge einer normalspurigen Bahn gedeckt würden.

4. Die Belästigung der Bewohner der Gürtelstrasse durch Er-

schütterungen, Geräusch und Rauch ist bei einer normalspurigen Bahn stärker, als bei einer schmalspurigen. In der Gesammtmenge ist zwar der Unterschied nicht gross, weil die gesammte zu transportirende Last nahezu dieselbe bleibt; allein bei der schmalspurigen Bahn, die kleinere, aber mehr Züge anzuordnen hat, findet eine grössere Vertheilung statt.

5. Auch ein Scheuwerden von Pferden ist vielleicht bei den kleinen Locomotiven weniger zu fürchten, als bei grossen.

6. Das Anhalten bei drohenden Unglücksfällen lässt sich bei leichten Zügen schneller durchführen, und bei der grossen Anzahl von Niveau-Uebergängen dürfte auch dieser Umstand eine Beachtung verdienen.

7. Die Gürtelbahn kann nur lebensfähig gemacht werden, wenn sie nach der Umgebung Wiens Saugadern aussendet, und zwar theils nach den bedeutenderen Ortschaften, theils nach industriellen Etablissements. Allein bei diesen Bahnen würde die Anwendung einer normalen Spur zum grossen Theil auf bedeutende Schwierigkeiten stossen, theils weil der vielleicht zu geringen Frequenz wegen eine breitspurige Bahn unöconomisch ist, theils weil in den Vororten, durch welche diese Zweigbahnen zu führen sein werden, nicht die nöthige Breite zu gewinnen ist, theils weil die Trace an vielen Stellen nicht die erforderlichen Radien wird erhalten können.

8. Die normale Spur würde allerdings eine directe Verbindung mit der bereits bestehenden Pferdebahn gestatten, was zwar nicht im Interesse des Personenverkehres liegt, wohl aber im Interesse des Güterverkehrs liegen könnte. Leider aber lässt sich dieser Vortheil nicht genügend ausnutzen; denn *a)* lassen sich des Tags auf der Ringstrassen-Pferdebahn keine Güter verführen, *b)* ist das Hereinführen, Abladen und Zurückführen der Wagen auch in einer Nacht kaum durchführbar, *c)* würde wohl nur das Verführen von Gütern nach bestimmten Depôtplätzen in Frage kommen können, da ein Abladen an einzelnen Häusern nicht durchführbar erscheint. Alsdann aber erscheint es wohl rathsamer, nach diesen Depôtplätzen besondere Zweigbahnen der Gürtelbahn möglichst direct zu führen. Eine Verbindung der Ring- und Gürtelbahn durch normalspurige Bahnen würde der zu geringen Breite der Radialstrassen wegen nur an wenigen Puncten durchführbar sein. Dagegen lassen sich schmalspurige Bahnen von der Gürtelbahn leichter in das Herz der Stadt führen; es ist auch eher möglich, solche Bahnen als provisorische Bahnen zu bauen, wenn an bestimmten Baustellen zeitweilig grosse Mengen von Baumaterial nöthig sind, wie z. B. nach dem Baue des Museums, des Rathhauses und der Universität.

Auch die Wagen der Hauptbahnen in das Innere der Stadt bringen zu können, scheitert ohnehin an den zu hohen und zu breiten Spurkränzen und dem zu grossen Radstande dieser Wagen.

9. Ein Nachtheil der schmalspurigen Bahn lässt sich freilich nicht leugnen; es ist der, dass eine directe Verbindung mit den Hauptbahnen nicht möglich ist. Es ist allerdings wohl nicht gut thunlich, dass die Wagen der Gürtelbahn, weil sie mit engem Radstande, wegen des Ueberganges auf die Pferdebahn vielleicht auch mit niedrigem Spurkranze und schmalem Radkranze construirt werden müssten, auf die Hauptbahnen übergehen. Wohl aber könnten gewisse Wagen der Hauptbahnen, wenn es ihr Radstand zulässt, auf die Gürtelbahn übergehen. Hierdurch würde es möglich, Güter, welche auf der Hauptbahn ankommen, namentlich Kohlen, direct auf der Gürtelbahn und ihrem Netze zu verführen; ebenso könnten gewisse Producte industrieller Etablissements direct auf die Wagen der Hauptbahnen verladen werden. Indess auch dieser Nachtheil ist nicht so hoch anzuschlagen und zwar aus folgenden Gründen:

a) Mehrfach wird für das Uebergehen der Wagen von den Hauptbahnen auf die Gürtelbahn eine Wagenmiethe nöthig, welche die Umladekosten für die schmalspurige Bahn übersteigen kann.

b) Das Bedürfniss schmalspuriger Bahnen hat auch Umlade-Vorrichtungen entstehen lassen, welche die Umladekosten möglichst herabmindern und die Güter möglichst schonen.

c) Wir setzen hierbei stets voraus, dass eine besondere Verbindungsbahn der einzelnen Bahnen ausserhalb der Vororte, welche namentlich dem Transito-Verkehr zu dienen hat, auch nöthig werden wird, selbst wenn man die Gürtelbahn normalspurig anlegen würde. Erst Gründe hierfür anzuführen, erscheint kaum nöthig. Vielleicht lässt sich diese Verbindungsbahn benutzen, um mit Hilfe von Seitenbahnen eine directe Verbindung der Hauptbahnen mit einzelnen Depôts oder industriellen Etablissements, für welche auf eine solche directe Verbindung ein besonderer Werth zu legen ist, zu ermöglichen. Vielleicht liesse sich selbst auf der schmalspurigen Gürtelbahn eine dritte Schiene anordnen, um für derartige Zwecke eine normale Spur zu schaffen.

Hierdurch werden allerdings die Nachtheile der schmalspurigen Bahn nicht vollständig behoben. Indessen fallen diese Nachtheile viel weniger in die Waagschale, als die Vortheile, welche man durch die schmale Spur gewinnt.

10. Als Nachtheil der schmalspurigen Bahn liesse sich wohl auch noch das unbequeme Fahren in den schmalen Wagen anführen. Würde es sich um eine weitere Reise handeln, so käme dieser Punct gewiss im hohen Maasse in Frage; hier handelt es sich indess nur um ganz kurze Strecken, wo dem Passagiere nicht so gar viel an einem bequemen Fahren liegt; wer hierauf ein besonderes Gewicht legt, der miethe sich einen Comfortable oder Fiaker. Sehen wir es ja auf der Ringstrassen-Pferdebahn; die meisten begnügen sich mit einem Stehplatze und wer so glücklich ist, einen Sitzplatz zu erringen, kann bei der Ueberfüllung von stehenden Passagieren von bequemem Sitzen durchaus nicht sprechen.

Die Unterzeichneten halten sich nach diesen Darlegungen berechtigt, dem Ingenieur- und Architekten-Verein den Antrag zu stellen, **derselbe wolle für die Gürtelbahn Wiens eine schmalspurige Locomotiv-Bahn befürworten.**

E. Winkler,
als Berichterstatter der Minorität.

Arnberger. Schlimp.

Berichterstatter **Morawitz** sucht diese Motive zu widerlegen. Im Allgemeinen sei die Differenz zwischen der schmalen und breiten Spur nicht diejenige, wie sie die Motive der Minorität darstellen; die wesentliche Differenz zwischen beiden liege nur in der Annahme von weit billigeren Anlagekosten einer Bahn mit schmaler Spur, wie dies auch von dem Verein selbst bereits vor Kurzem in einem Berichte angenommen wurde. Rücksichtlich der Gürtelbahn treffe dies aber nicht zu, da die Gürtelstrasse in einem solchen Niveau liegt und solche Krümmungen hat, dass hier zwischen beiden Systemen rücksichtlich des Kostenpunctes fast gar keine Differenz obwalten werde. Würden sich aber rücksichtlich des Verkehres bei der Annahme einer breiten Spurweite Schwierigkeiten ergeben, so würde eben nichts Anderes übrig bleiben, als entweder an den Enden einzelner Strassen Haltepuncte anzulegen, oder nöthigenfalls auch Einlösungen von Häusern vorzunehmen, wie das auch bei der Pferdebahn geschehen ist. Dies dürfe aber bei der Entscheidung einer so wichtigen Frage, ob schmale oder breite Spur, nicht massgebend sein. Dasselbe gelte rücksichtlich der Abzweigungen nach der Stadt für die zu diesem Zwecke anzulegenden Pferdebahnen; denn die Anlage einer schmalspurigen Pferdebahn neben der bereits bestehenden normalspurigen sei nicht zu empfehlen; es würde dadurch noch ein 4. System, das der schmalspurigen Pferdebahnen geschaffen werden, und das sei gewiss nicht zu wünschen.

Der Behauptung, dass das Anhalten bei einer schmalspurigen Bahn leichter sei als bei einer normalspurigen, glaubt Redner ohne weitere Motivirung geradezu widersprechen zu können.

Für die Anlage einer breitspurigen Bahn spreche insbesondere der Vortheil der directen Verbindung mit den Bahnhöfen. Die Majorität empfehle aber zugleich eine leichte Construction, so dass die geringe Kostendifferenz durch die grössere Leistungsfähigkeit der breitspurigen Bahn überdies vollständig aufgewogen werden würde.

Was die Schwierigkeit der Anlage einer breiten Spur wegen der auf der Gürtelstrasse etwa vorkommenden Curven anbelangt, so seien einmal solcher Curven nur sehr wenige, andererseits aber sei doch die Gürtelstrasse eben nur noch im Stadium des Projectes, so dass es noch immer möglich ist, wenn einmal das Princip der breiten Spur für die Gürtelbahn angenommen ist, hierauf angemessene Rücksicht zu nehmen.

Was die Steigungsverhältnisse betrifft, so bestehe in dieser Beziehung zwischen den beiden Systemen gar kein Unterschied. Eine normalspurige Bahn überwindet Steigungen mit derselben Leichtigkeit wie eine schmalspurige.

Das Minoritäts-Gutachten spricht auch aus, dass bei der breiten

Spur die Verbindung mit den verschiedenen Etablissements nicht leicht möglich sein werde. In dieser Richtung sei die Differenz zwischen beiden Systemen in der That ganz unbedeutend.

Als Hauptmotiv für die breite Spur könne aber directe Verbindung mit den Bahnhöfen nicht hoch genug angeschlagen werden. Diese würde es ermöglichen, die auf den grossen Bahnen ankommenden Lebensmittel direct bis in's Innere der Stadt zu befördern, da sich gewiss an der Gürtelstrasse zahlreiche Markthallen und Depôts bilden werden, von welchen aus eine radiale Vertheilung in die Stadt erfolgen könnte.

Darauf müsse man insbesondere Rücksicht nehmen, wenn die Gürtelstrassen-Bahn ihren grossen Zweck erfüllen soll. Wenn im Minoritätsgutachten gesagt wird, es seien viele gute Vorrichtungen erfunden und vorhanden, um das Umladen von Gütern zu erleichtern, so müsse man doch zugeben, dass es jedenfalls noch vortheilhafter sei, wenn man das Umladen ganz ersparen kann. Dass des Nachts auf der Gürtelbahn Güter befördert werden können, kann nicht bezweifelt werden, nachdem dasselbe auch in letzterer Zeit für die Pferdebahn im Innern der Stadt beabsichtigt ist.

Redner empfiehlt sohin die Annahme der Anträge der Majorität des Comité's.

Ober-Inspector Köstlin: Aus dem Berichte der Majorität und den Worten des Berichterstatters geht hervor, dass das Majoritätsvotum das Hauptgewicht für seine Anschauung darauf legt, dass durch die Annahme der Normalspur die directe Verbindung der Bahnhöfe mit der innern Stadt erreicht würde. Es wird nämlich gesagt, die Wagen können jetzt von den Bahnhöfen nicht in die innere Stadt hineinkommen, und das ist auch ganz richtig, denn der Spurkranz der Wagen der Bahnen ist für unsere Pferdebahnschienen zu dick, und um nun diesen Uebelständen abzuhelfen, schlägt man eine Normalspur-Bahn auf der Gürtelstrasse vor. Nun wird aber hier das Umladen auf die Wagen der Pferdebahn doch ebensowenig erspart, und ob das Umladen gleich auf dem Bahnhof erfolgen muss, oder später im Innern der Stadt, ist wohl an sich gleichgiltig. Die Wagen der Gürtelbahn können gleichfalls auf die Schienen der Pferdebahn nicht übergehen, weil auch sie mit einem zu geraden und dicken Spurkranz der Räder construirt werden müssen.

Die Majorität des Comité's geht auch von der Ansicht aus, dass die Gürtelbahn ihr Leben hauptsächlich von den Bahnhöfen der grossen Bahnen empfangen werde; das scheint wohl zum Theile richtig. Die Gürtelbahn wird viele Waaren von den Bahnhöfen zu verführen haben, und zwar in die Depôts, die sich ohne Zweifel in grosser Zahl in der Nähe derselben auf den dort behufs der Luftcirculation mit Bauverbot belegten Plätzen bilden werden; auch der Personenverkehr von Vorort zu Vorort, von Vorstadt zu Vorstadt, und in die Stadt wird ein grosser sein, aber davon allein würde die Gürtelbahn nicht bestehen können; es scheint nöthig, dass dieselbe nach allen Richtungen hin Radialstrassen aussende; der Arbeiter, der Beamte, der die Gürtelbahn benützen wird, findet in den seltensten Fällen sein Ziel auf der Gürtelstrasse; eine der wichtigsten Aufgaben der Gürtelbahn scheine die, eine Zweiglinie zu den Ziegelwerken auf dem Wiener- und Laaerberge zu errichten, da diese dadurch Wien näher gebracht würden. Der Betrieb auf den Radialstrassen könnte durch Pferdefuhrwerke geschehen; es scheine auch nicht möglich, überall hin Bahnen zu führen, das sei noch keiner Stadt gelungen und werde auch nicht gelingen. Auch würden gewisse Fälle eintreten, wo die Gürtelbahn-Unternehmung sich genöthigt sehen wird, nach gewissen Punkten hin Zweiggeleise anzulegen.

Als eine der wichtigsten Fragen, die Wien betreffen, erscheine die Wohnungs- und die Arbeiterfrage. Eines der Hauptmotive der Anlage der Gürtelbahn sei für den Gemeinderath hierdurch der Wohnungsnoth abzuhelfen und die Arbeiterfrage zu lösen. Diese anzulegende Bahn wird sich durch Privateigenthum, durch Gärten und Villen durchwinden müssen, um hinauszuführen zu den Ansiedelungen, z. B. gegen Schwechat, Kaiserebersdorf, wo die Arbeiterdörfer entstehen sollen. Wird nun die Bahn leicht gebaut, und ist auch der Betrieb ein leichter, dann werden auch die Tarife billiger sein können, und es wird dem Arbeiter möglich, des Morgens herein und des Abends hinauszufahren. Hierin liegt ein Hauptmoment für das Bestehen der Bahn, wobei er den Vortheil einer directen Verbindung der Gürtelbahn mit dem Bahnhof durchaus nicht verkenne, letzteres jedoch nur rücksichtlich der Beförderung der Kohle, nicht aber der Lebensmittel, die später ebenso wie jetzt ihren Weg durch Pferdefuhrwerke ins Innere der Stadt hinein nehmen würden.

Was die Majorität des Comité's rücksichtlich der Beförderung der Ziegel nach Wien sagt, scheine nicht recht begreiflich. Wenn nach dieser Anschauung die Pferdebahn, die auf einer Zweigbahn von den Ziegeleien herbeigeschafften Ziegel zu ihrer weiteren Beförderung übernehmen würde, so würde man vielleicht gar auf der Ringstrasse Ziegel-Depôts bekommen.

Was aber die Zweigbahnen anbelangt, so seien solche auch in's Donauthal hinauf, nach Heiligenstadt und Grinzing, nach Währing und Döbling, nach Sievring und Ottakring, über die Schmelz nach Hernals und Dornbach, im Wienthal nach Hietzing, St. Veit, Speising, Mauer, Kalksburg, Kaltenleutgeben und auch in die Ziegeleien projectirt, und man möge bedenken, welche ungeheuere finanzielle Schwierigkeiten sich darbieten würden, wenn man auch hier die normale Spur wählen würde, während die Kosten bei der Wahl einer schmalen Spur, die fast gar keinen Raum occupirt, zugleich niedriger wären.

In dem Gedanken der Anlage secundärer Bahnen mit normaler Spur und leichten Betriebsmitteln in Folge einer gewissen Normalgeschwindigkeit liege gewiss ein sehr rationeller Gedanke, für den sich Redner selbst im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen entschieden ausgesprochen habe. Es sei bei diesen möglich, die Wagen, Locomotive und den Unterbau leichter zu bauen, da die Geschwindigkeit eine geringere sei und ein gewisses Maximum nicht überschreiten dürfe; ob aber dies auch auf die Gürtelbahn werde Anwendung finden können, sei sehr zweifelhaft. Zu Zeiten, wo an den Verkehr grössere Anforderungen gestellt werden, würden die Züge mehr belastet werden, jedenfalls mehr, als dies bei einer Schmalspur möglich wäre, und die dadurch entstehenden Uebelstände durch den Rauch und das Pusten der Maschine würden sehr zunehmen, und ebenso wie man es nicht billigen könnte, dass ein solcher Uebelstand auf der Ringstrasse eintritt, könnte man dies den zukünftigen Bewohnern der Gürtelstrasse zumuthen. In weisem Erwägen habe sich der Gemeinderath der Stadt Wien der Anlage einer schmalspurigen Bahn zugeneigt, und Redner hoffe, dass auch der Verein dem Votum der Minorität beistimmen wird. (Beifall.)

Professor Winkler: Er wolle nicht auf die vom Herrn Berichterstatter gegen dies Minoritätsvotum erhobenen Bemerkungen im Detail eingehen, und nur erwähnen, dass die Minorität das Hauptgewicht darauf gelegt habe, dass eine für Wien so nothwendige Hebung des Verkehrs, namentlich auch zur Steuerung der Wohnungsnoth, in dem wünschenswerthen Grade nur erreicht werden könne, wenn die Gürtelbahn und ihr Netz von den Fesseln einer breiten Spur befreit werde.

Berichterstatter Morawitz bedauert, dass Herr Köstlin, der in diese Sache so eingeweiht ist, und dem offenbar so viel Materiale zu Gebote gestanden, nicht im Comité gewesen sei. Bei dem Abgange dieses Materiales könne das Gutachten der Majorität nur ein ganz allgemeines sein. Den Personentransport habe das Comité nicht sehr berücksichtigt, und rücksichtlich der Frage der Zweigbahn sei dem Comité nichts vorgelegen; es habe nur über die Gürtelbahn zu berathen gehabt und auf die möglichen Zweigbahnen gar keine Rücksicht genommen. Was aber die Verbindung mit den Ziegelwerken anbelange, so sei gerade der Antrag der Majorität zweckentsprechend. Denn nach diesem werde es ermöglicht, die Ziegel direct von dort nach Wien herein, und die Kohle von den Bahnhöfen direct in die Ziegeleien zu befördern.

Was die Belästigung der Bewohner der Gürtelstrasse anbelange, so sei dies von keiner Bedeutung. Viele Städte und auch solche, die kleiner als Wien sind, hätten Bahnen mitten in der Stadt; so gehen die Bahnen in Dresden parallel mit der Fahrstrasse, und schliesslich sei in dieser Beziehung zwischen einer schmalen und breiten Spurbahn keine grosse Differenz.

Herr Köstlin habe auch immer nur gegen eine breitspurige Bahn gesprochen, aber keine Gründe für die schmalspurige angeführt. Uebrigens habe auch das Comité seinen Bericht nicht als etwas Fertiges hingestellt, wie sich dies deutlich aus den gestellten Anträgen ergebe. Redner sei überzeugt, dass sich die Majorität gerne belehren und zur gegentheiligen Ansicht bekehren lassen würde, wenn hierfür Gründe angeführt werden; so lange dies aber nicht in eingreifender Weise geschehe, müsse er die Anträge der Majorität aufrecht erhalten.

Ingenieur Stach bemerkt, dass die Menge des von der Maschine entwickelten Rauches von der Frage, ob die Bahn eine schmal- oder breitspurige sei, ganz unabhängig ist, und nur davon abhängt, ob die Maschine grosse Lasten fortzuschaffen hat oder nicht.

Man müsse berücksichtigen, dass das Comité hauptsächlich die Frage der directen Verbindung mit den Bahnhöfen im Auge hatte, die aber nur durch eine breite Spur herzustellen sei, weshalb man sich schon aus diesem Grunde für die breite Spur entscheiden müsse.

Die Frage, was geschehen solle, wenn eine Bahn in die verschiedenen Thäler um Wien herum und in die Ziegelöfen geführt wird, sei eine ganz andere, heute gar nicht vorliegende. Das Comité hatte sich blos auf die Frage der Gürtelbahn zu beschränken, und diese habe sie seiner Ueberzeugung nach vollkommen entsprechend den bisher im Eisenbahnwesen gemachten Erfahrungen gelöst. Es sei möglich, dass, wenn dem Comité auch die Frage betreffs der Zweiglinien vorgelegen wäre, dasselbe sich für die schmale Spur entschieden hätte.

Es wurde auch gesagt, die Wagen der grossen Bahnen könnten auf die Pferdebahn nicht übergehen, und zwar wegen des dicken Spurkranzes der ersteren; das sei ganz richtig, aber die Wagen der Pferdebahnen könnten ganz gut auf die Schienen der grossen Bahnen übergehen, wenn auch nicht mit einer Geschwindigkeit von 4 Meilen, und das scheine schon ein grosser Vortheil.

Es könnten dann durch Pferdebahn-Lowry's Waaren und Ziegel derart bis ins Innere der Stadt befördert werden. Redner spricht sich entschieden für die Normalspur aus.

Ingenieur Fanta: Ich hätte gewünscht, dass die Anträge der Majorität besser vertheidigt worden wären, als dies geschehen ist. Man möge daher heute noch zu keiner Abstimmung schreiten.

Man müsste sich entschieden für eine schmale Spur aussprechen, wenn in Wien eine schmalspurige Pferdebahn wäre; nun bestehe aber eine solche mit normaler Spur, darum muss man sich für eine normalspurige Gürtelbahn entscheiden, weil man sonst weder die Verbindung mit den Bahnhöfen, noch die mit der Stadt haben würde, die Gürtelbahn würde blos ein Netz für sich allein bilden, und dass das für den Verkehr ungeheuere Schwierigkeiten verursachen würde, sei klar.

Was einzelne Strecken, z. B. die nach Grinzing, Nussdorf, zu den Ziegeleien u. s. w. betrifft, wo das Terrain sehr schwierig ist, so würde er in solchem Falle für die Anlage einer schmalspurigen Bahn für kurze Strecken stimmen, aber nicht auch für alle anderen Strecken, um nicht die Verbindung mit der Pferdebahn zu verlieren.

Da nach der Ansicht des Redners die Sache heute zur Abstimmung noch nicht reif scheint, so beantragt derselbe: Es sei die Frage zur nochmaligen Berathung an's Comité zurückzuleiten, dasselbe habe sich durch 5 Mitglieder, worunter Herr Köstlin sich befinden solle, zu verstärken, sich die Pläne und übrigen Daten behufs einer eingehenden Prüfung der Frage zu verschaffen und dann nochmals Bericht zu erstatten. Würde der Verein sich heute vielleicht für die Schmalspur entscheiden, so würde er dadurch mit sich selbst in Widerspruch gerathen, nachdem er bereits zweimal sich für die Normalspur ausgesprochen hätte.

Präsident: Es sind noch die Herren Fink und Köstlin zum Worte vorgemerkt. Wenn die Herren damit einverstanden sind, würde ich noch diesen das Wort ertheilen, sodann die Debatte schliessen, und dem Herrn Berichterstatter das Schlusswort geben. (Zustimmung.)

Ober-Inspector Fink: Er habe mit der Majorität des Comité's für die breite Spur gestimmt und vertrete auch hier diese Ansicht. Es seien heute wichtige Gründe für die Normalspur vorgebracht worden.

Herr Köstlin habe selbst zugegeben, dass es möglich sei, Maschinen und Betriebsmittel so leicht zu bauen, dass die Belästigung durch den Rauch u. dgl. sehr vermindert wird. Redner glaube, dass man bei der Normalspur nöthigenfalls noch leichter bauen könne, als man dies unter normalen Verhältnissen bei einer schmalspurigen Bahn thut.

Um eine Verbindung zwischen der Pferdebahn und den Bahnhöfen herzustellen, müsse man die Normalspur auf der Gürtelbahn wählen. Durch die breitspurige Bahn werde dasselbe geleistet wie durch die schmalspurige, da der Betrieb auf den Flügelbahnen wohl ohnedies immer nur durch Pferde geschehen wird. Auf der Gürtelbahn werde zweifelsohne der Verkehr ein colossaler werden, und es sei daher von grösstem Vortheile, die directe Verbindung mit den Bahnhöfen herzustellen. Man möge nicht durch die Annahme der schmalen Spur einen Rückschritt machen.

Ober-Inspector Köstlin constatirt der letzten Bemerkung gegenüber, dass der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in der Frage der Erbauung secundärer Bahnen tonangebend gewesen sei, da dessen Votum in dieser Richtung als bestes Substrat für die Berathungen der von der Techniker-Versammlung zu Hamburg i. J. 1868 niedergesetzten Commission zur Behandlung der Frage der secundären Bahnen erklärt wurde. — In dem Votum für die schmale Spur unter den gegebenen Verhältnissen liege kein Rückschritt.

Auch bei der Wahl der Normalspur werde eine Umladung nöthig sein, da nur die Gürtelbahn mit den Bahnhöfen in directer Verbindung werde stehen können, und auch in dieser Richtung sei es noch fraglich, ob die grossen Bahnen in der Lage sein werden, ihre Betriebsmittel für mehrere Tage auf das Netz der Gürtelbahn schicken zu können; es sei dies bei dem notorischen Mangel an Fahrbetriebsmitteln sehr zu bezweifeln.

Was die Zweigbahnen betrifft, so sei ihm die Idee von denselben von selbst in den Kopf gekommen, da er nicht begreife, wie ohne dieselben die Gürtelbahn bestehen solle.

Baron Löwenthal stellt den Antrag, es möge dem Comité aufgetragen werden, auch die Frage der Errichtung von Seilbahnen auf der Gürtelstrasse in den Kreis seiner Berathungen zu ziehen, nachdem auch diese Frage, da bereits Projecte von Seilbahnen vorliegen, practische Bedeutung habe, und es wünschenswerth erscheine, dass der Verein sich auch hierüber ausspreche.

Berichterstatter Morawitz: Nachdem ihm Herr Fanta vor der Sitzung mitgetheilt habe, er wolle die Vertheidigung der Anträge der Majorität übernehmen, habe er sich darauf beschränken wollen, die Argumente der Gegenpartei so kurz als möglich zu widerlegen; auch sei es schwer, die vorliegende Frage in einer so grossen Versammlung eingehend zu behandeln.

Ingenieur Fanta bemerkt, dass er durch seinen Antrag dem Comité durchaus keinen Vorwurf machen wolle; er sei zu demselben nur durch die Aeusserung des Herrn Berichterstatters veranlasst worden, welcher es aussprach, dass das Comité wegen der Kürze der Zeit nicht in der Lage gewesen wäre, die Sache mit der wünschenswerthen Gründlichkeit zu behandeln.

Präsident bringt hierauf den Antrag Fanta's zur Abstimmung und wird derselbe mit überwiegender Majorität angenommen. Zugleich wird dem Verwaltungsrathe die Ermächtigung ertheilt, die zur Verstärkung des Comité's, ausser Herrn Köstlin, noch beizuziehenden Mitglieder zu ernennen.

Zu dem Antrage des Baron Löwenthal bemerkt Herr Professor Dr. Winkler, dass es nöthig wäre dem Comité ein bestimmtes Project einer Seilbahn zur Begutachtung vorzulegen, weil sonst hier, wenn eine Meinungsäusserung über Seilbahnen im Allgemeinen erfolgen sollte, die Berathungen des Comité's allzusehr in die Länge gezogen würden. Auch sei diese Frage nicht so dringend.

Baron Löwenthal entgegnet, dass dem Comité wohl Materiale genug zur Abgabe eines Gutachtens im Allgemeinen vorliegen werde; auch bei der Frage, betreffend die schmalspurigen Bahnen, liege dem Comité kein specielles Project vor. Die Frage der Seilbahnen sei aber dringend, da im gegenwärtigen Momente bereits ein Gesuch um Concession einer Seilbahn zur Erledigung vorliege.

Bei der Abstimmung wird der Antrag des Baron Löwenthal abgelehnt und hierauf die Sitzung um halb 9 Uhr geschlossen.

Wochenversammlung am 16. März 1872.

Vorsitzender: Herr Verwaltungsrath Ministerialrath P. Ritter von Rittinger.

Anwesend: 253 Mitglieder.

Der Vorsitzende macht aufmerksam, dass Herr M. Hinträger, Baudirector der Union-Baugesellschaft, die Plan-Skizzen der Gebäude ausgestellt habe, welche von der genannten Gesellschaft auf den ihr eigenthümlichen Stadterweiterungsgründen nächst dem fürstl. Auersperg'schen Palais erbaut werden.

Weiter theilt der Vorsitzende folgendes mit:

Zu Folge des Beschlusses der Monatsversammlung vom 9. l. M.

hat der Verwaltungsrath zur Verstärkung des Gürtelbahn-Comité's die Herren Director J. Bazant, Inspector C. Klaudy, Civil-Ingenieur Fr. Stach und Director H. Zipperling erwählt.

Die Direction der k. k. Bau- und Maschinen-Gewerbe-Schule in Wien hat einige Exemplare des Programmes dieser Schule übersendet.

Das Schneeberg-Comité ladet die geehrten Mitglieder ein, Beiträge zur Errichtung eines Touristen-Gasthauses auf dem Gipfel des Schneeberges zu spenden.

Vereins-Mitglied Herr Lazar Popovits in Marchegg hat ein Modell eines transportablen Bahnhofes für militärische Zwecke angefertigt.

Dieses Modell ist 20' lang, 7' breit ausgerüstet, mit 6 auf Eisenbahnrädern ruhenden Stirnrampen, 6 transportablen Rampen für Seitenladungen, 2 Locomotiven und mehreren Eisenbahnwaggons, und ist im Hause des Herrn Franz von Klein, Wollzeile 40 zur Besichtigung aufgestellt.

Herr Popovits ladet die geehrten Vereins-Mitglieder zur Besichtigung dieses Modelles ein.

Nach Entgegennahme dieser Mittheilungen wird zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergegangen.

Hofrath Gustav Wex hält einen sehr interessanten mit vielem Beifalle aufgenommenen Vortrag über die Schiffbarmachung des Donaustromes am eisernen Thore und den sieben Felsenbänken oberhalb Orsowa. Der Herr Vortragende hat uns das Manuscript nebst einigen erläuternden Zeichnungen zur Verfügung gestellt, wodurch wir in der Lage sind, diesen für den Techniker so werthvollen Vortrag vollständig wiedergeben zu können.

Als zweiten Vortragsgegenstand besprach Herr P. Lippert wegen vorgerückter Stunde nur aphoristisch drei Thesen über die Hilfsmittel der Aeronautik.

Erstlich die häufig beliebte trügerische Voraussetzung, als ob ein auf Dampf-, Gas- oder gar Handtriebkraft berechneter Propeller, sagen wir z. B. zum Standhalten gegen den Wind, nur ebensoviel Arbeitsaufwand bedürfe, als zur Fortbewegung desselben Fahrzeuges mit einer dem Winde gleichen Schnelligkeit in ruhiger Luft; während doch das Schiff im Flusse bekanntlich erst dann seinen Standpunkt gegen die Strömung behauptet, wenn die stromaufwärts arbeitende Schrauben- oder Ruderwelle um so viel als das Entschlüpfen der fliessenden Basis unter den Schaufeln, resp. Flügeln, entspricht, mehr Rotationen macht, als sie an einer der Stromschnelligkeit gleichen Fahrgeschwindigkeit im ruhigen Wasser machen müsste*).

Zweitens demonstrirte der Sprecher die bisher so wenig in Verwendung gezogene Wirkung der schiefen Ebene, mittelst welcher die Vögel durch einfaches Schräghalten der ausgebreiteten Schwingen die lothrechte Schwerkraft zu einem sanft abfallenden Vorwärtsgleiten ausnützen, mittelst welcher aber ebenso die Steigkraft eines (in schematischen Skizzen vorgeführten) Schirmballons in einer schwach ansteigenden und um so mächtiger vorwärts drängenden Bahn zum Ausdrucke kömmt, je voller der Ballon seine Schirmfläche nach oben und unten und eine je kleinere Widerstandsfläche er nach vorne entfaltet.

Auf eben derselben Wirkungsweise basirt auch ein Spielzeug unserer Kinder, der Drache, welcher durch den Zug des mit der Schnur horizontal vorwärtseilenden Knaben gezwungen wird, sogar in ruhiger Luft, immer höher empor zu steigen. Eine solche Seitabbewegung von der Zuglinie erfolgt natürlich noch in verstärktem Grade, wenn die Luft in der Region des Schirmdrachen oder des Schirmballons quer oder auch conträr zur Richtung des Zuges bläst; ja sie erfolgt auch dann noch, wenn die Windrichtung zwar mit der Zugrichtung übereinstimmt, aber die Schnelligkeit des Windes bedeutend hinter der des Zuges zurücksteht.

Drittens. Für den Nautiker besteht eigentlich das ganze Räthsel der Luftschifffahrt in der Aufgabe, das Fahrzeug um einen gewissen, bald grösseren, bald geringeren Winkel aus der Richtung des Windes abzulenken*). Der Aeronautiker jedoch hat überdies in verschiedenen Höhen oft gleichzeitig verschiedene Luftströmungen zu Diensten, so z. B. die Passatwinde und deren Gegenströmungen, und nicht selten ziehen oben die Wolken mit Sturmeseile dahin, während wir unten in einer windstillen Region oder umspielt von einem leisen Lüftchen das Durcheinanderjagen der Wolken beobachten.

Statt nun die Charlière mit all' der schweren und (wie wenigstens heute noch die Frage steht) wirkungslosen Propellermaschinerie, statt mit Kessel und Wasservorrath, mit Brennmaterial, Gas- und Ballastüberschuss zu belasten, schlägt der Vortragende drei lange Drähte**) vor, welche zwei hoch über einander schwebende langgestreckte Ballons oder richtiger zwei zwischen Gondel und Ballon vertical ausgespannte Segel derart mit einander verbinden, dass man durch Mehrspannen des einen oder Nachlassen des anderen Drahtes jede beliebige Schrägstellung dieser Segel zu einander, sowie zur oberen oder unteren Windströmung hervorbringen kann. Jeder stärkere Wind auf einen dieser Ballons wird (in derselben Weise wie der mit der Schnur seines Papierdrachen vorauseilende Knabe) ein von der Zugrichtung seitlich abweichendes Voreilen des nachgeschleppten Segelballons zur Folge haben und rückwirkend wird dieser, die Drähte spannende Widerstand des in ruhiger oder conträr oder auch nur schwächer bewegter Luft nachgeschleppten Segels dem schräg gestellten ziehenden Segelballon ebenfalls einen seitabführenden Kurs aufzwingen.

Da hier nicht der Ort ist, in das Detail einzugehen, vielmehr der Vortragende sich diesfalls allen Freunden dieses Themas persönlich zur Verfügung stellt***), so erübrigt nur noch hervorzuheben, dass zwei verschiedene Luftströme durch ihre gleichzeitige Ausnützung einen wesentlich grösseren Gesammteffect erreichen lassen, als wenn man sogar bei überaus günstigen Windrichtungsverhältnissen mit einfachem Aerostaten etwa zur Fahrt nach Norden erst die höhere Südströmung und nachher den tieferen Südwestwind aufsuchen wollte, um sich von dem ersteren gegen Nordwesten und vom letzteren gegen Nordosten treiben zu lassen. Denn der Endpunkt der Fahrt würde dann doch nur um 0·707 = Cos 45° des durchlaufenen Weges vom Abfahrtspunkte entfernt, also nur die Hälfte der nutzbaren Triebkraft verwerthet sein.

Der „Doppelsegler" Lipperts dagegen hat Aussicht, auch dann noch, entweder direct oder wenigstens durch Laviren im Sinne seines Curses an Terrain zu gewinnen, nach irgend einer gewünschten Richtung der Windrose, wenn ihm ganz beliebige zwei atmosphärische Strömungen, die sich mindestens unter einem rechten Winkel kreuzen, oder in der einen Region eine beinahe stillstehende und in der anderen Region eine wie immer blasende Luftschichte, gleichzeitig erreichbar sind.

*) Demnach lässt sich mit einer motorischen Kraft, welche nur zu einer dem herrschenden Winde gleichen Fahrgeschwindigkeit des Aerostaten bei ruhiger Atmosphäre ausreichend ist, noch lange nicht einmal eine Ablenkung des Fahrcurses um 60 Grade vom Winde erreichen, weil ja auch hiebei wenigstens ein theilweises Conträrarbeiten der Schraube gegen den Wind stattfinden müsste, welches eben nicht mit demselben Massstabe gemessen werden darf, wie die Wirkung der Schraube unter 90° (oder noch günstiger) zum Winde. Wollte man aber den Propeller auch nur unter 90° zum Winde arbeiten lassen, und doch volle 60 Grade Cursablenkung vom Winde erzwingen, so müsste man eine motorische Kraft zur Verfügung haben, die reichlich 5mal stärker wäre, als oben vorausgesetzt wurde, da mit der grösseren relativen Fahrgeschwindigkeit auch die Aufgabe des Motors im erhöhten Verhältnisse wächst.

*) Ist obige Ablenkung vom Winde erst einmal auch nur um eine Kleinigkeit über 60° möglich, dann beginnt ohnehin das eigentliche Laviren, d. h. das Zickzackfahren gegen den Wind.

**) Drahtseile aus unseren Wiener Claviersaiten, die per 1□ Millimeter Querschnitt mit vollster Sicherheit 2 Zollzentner Belastung, folglich, als „Seil von gleichem Widerstand" z. B. bei 4000 Meter Maximallänge mit 16□ Millimeter oberen, 14□ Millimeter unteren Gesammtquerschnitt immer noch eine Zugspannung von 1100 Kilogrammen ausser dem Eigengewicht von 426 Kilogramm bequem ertragen.

***) Die kurze Zeit am Versammlungsabende reichte nicht einmal aus, um alle die vorbereiteten Illustrationen an die Tafel zu bringen.

Das Bankett am 9. März 1872.

Mit der lebhaften Debatte über die Anlage einer normal- oder schmalspurigen Locomotivbahn auf der Gürtelstrasse fand zwar die wissenschaftliche Versammlung der Mitglieder des Vereines am 6. März ihr Ende; allein mehrere werthe Mitglieder, besonders die Herren Matscheko und Schlimp, hatten dafür gesorgt, dass die wissenschaftliche Versammlung dieses Abends in eine mehr freundschaftliche und gemüth-

liche überging, in ein Bankett in dem grossen schön decorirten Saale des Grand-Hôtel. Nahezu 400 Mitglieder hatten sich zu dieser familiären Vereinigung eingefunden, eine Vereinigung, die sich in den an diesem Abende gehaltenen Reden so ganz und gar characterisirt. Wir wollen daher durch die Mittheilung der dargebrachten Toaste dem einen Theile unserer verehrten Leser das gern Gehörte und mit vielem Beifall aufgenommene zur angenehmen Erinnerung nochmals in das Gedächtniss zurückrufen, und dem anderen Theile, welcher an diesem gemüthlichen Feste nicht Theil nehmen konnte, einen Einblick in den Verlauf desselben gewähren.

Die Reihe der Toaste eröffnete Vereinsvorstand Hofrath Ritter v. Engerth.

Meine Herren! Wo immer Oesterreicher zusammenkommen, gedenken sie ihres geliebten erhabenen Kaisers, des Beschützers der Künste und Wissenschaften, der uns die Verfassung gegeben und dieselbe beschützt und beschirmt.

Darum rufe ich: Unser allergnädigster Kaiser, Franz Josef I., Ihre Majestät die Kaiserin und das gesammte Kaiserhaus, sie leben dreimal hoch!

(Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen und bricht in stürmische und begeisterte Hochrufe aus.)

Es ergreift sodann das Wort Herr Reichsrathsabgeordneter, Ingenieur Lenz, zu folgendem Trinkspruche:

In dieser freudigen Stunde möchte ich, meine Herren, mir erlauben, einen Toast auszubringen, rücksichtlich dessen ich im Vorhinein überzeugt bin, dass er sich der allgemeinen Zustimmung erfreuen wird.

Dieser Toast betrifft einen Mann, den wir Alle insgesammt hoch verehren, und das nicht erst seit kurzer Zeit, sondern Alle, die wir weiter zurückdenken können, seit vielen, vielen Jahren.

Als vor nahezu 20 Jahren der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein gegründet wurde, da musste derselbe als zartes Pflänzchen sorgfältig gepflegt werden. Die Anzahl seiner Mitglieder war damals eine sehr geringe, die Mittel, über die zu verfügen war, unbedeutend; nur durch die aufopferungsvolle Thätigkeit einiger Weniger, die weder Zeit, noch Mühe, noch Geld sparten, konnte es gelingen, den Verein, durch mannigfache Widerwärtigkeiten hindurch, zu dem heranzuziehen, was er heute ist.

Aber Einem von diesen Männern ist nicht nur der Verein, sondern das ganze Vaterland zu grossem Danke verpflichtet (Beifall), einem Manne, der durch eine 40jährige Thätigkeit auf dem Gebiete der Technik sich zu einer Höhe emporgeschwungen hat, welche dessen Namen und Ruf mit Recht weit über die Marken unseres Vaterlandes getragen hat.

Auf diesen Mann proponire ich Ihnen, einen Toast auszubringen, und obschon ich seinen Namen bisher noch nicht genannt habe, so bin ich doch überzeugt, dass Sie Alle wissen, dass es unser verehrter Vorstand, Herr Hofrath R. v. Engerth ist.

(Stürmische Hochrufe. Hofrath v. Engerth wird von allen Seiten beglückwünscht.)

Hofrath Ritter von Engerth:

Geehrte Herren! Tief gerührt bin ich durch den Beifall, den Sie den Worten meines geehrten Freundes soeben gespendet haben, der, zurückgreifend auf eine frühere, verflossene Zeit, und mit Beziehung auf meine gegenwärtige Stellung als Ihr Vereinsvorstand eine für mich so überaus ehrenvolle Anerkennung hervorgerufen.

Wenn ich hier in Ihren Kreis hineinblicke, auf diese zahlreiche Versammlung österreichischer Ingenieure und Architekten, so ist dies ein wahrhaft erhebendes Gefühl für mich, und unwillkürlich wendet sich hiebei mein Blick auf jene Werke, welche diese Männer bisher, und namentlich in letzterer Zeit, ausgeführt haben.

Wohin wir immer heute in unserem schönen Oesterreich hinblicken, sehen wir würdige Denksteine ihres grossen Schaffens und Wirkens, welche ein rühmliches Zeugniss geben von den Leistungen und Arbeiten unserer Ingenieure und Architekten. Es ist aber nicht nothwendig, das grosse Reich zu durchstreifen, um die Spuren dieser Leistungen aufzufinden und zu erkennen; Wien allein genügt vollständig, um die hohe Stufe zu kennzeichnen, auf der das Ingenieurfach und die Architektur in Oesterreich stehen.

Was ist in der letzteren Zeit aus Wien geworden! Wie viele monumentale Bauten sind ausgeführt worden, und wie viel sind eben noch in der Ausführung begriffen!

Wo sind je gleichzeitig durch die Intelligenz und die Energie der Fachgenossen so grossartige Unternehmungen entstanden, wie die Wasserleitung und die Donauregulirung bei Wien! (Beifall.)

Ja selbst der ehrwürdige, ergraute Stephansdom tritt verjüngt aus der Hand eines Meisters hervor (stürmischer Beifall); erneut blickt er um sich und sieht verwundert auf die grossartigen monumentalen Bauwerke, die sich rings um ihn erheben, und staunt ob dieser Neugestaltung der Stadt Wien, dieses lebendigen Zeugnisses von der Schaffungskraft unserer Männer!

Und auch im Prater, dieser Zierde Wiens, erheben sich grossartige Bauten in beispiellos kurzer Zeit, und tausend Hände sind damit beschäftigt, einen Concurrenz- und Kampfplatz herzurichten, für die Industrie, die Kunst und die Wissenschaft der ganzen Welt. (Bravo!)

Dass nun in dieser Zeit, wo solche hervorragende Leistungen von unseren Männern ausgeführt werden, unser Verein erstarken konnte, dass er hiebei eine rege Thätigkeit entwickelte, über die gewiss nur eine anerkennende Stimme herrscht, das, meine Herren, ist wohl leicht begreiflich. (Beifall.)

Wenn wir aber, wie es schon geschehen ist, auf die erste Kindheit unseres Vereines zurückdenken, wenn wir uns sagen, welche Mühen und Sorgen es verursachte, den Verein in seinen Anfängen zu erhalten und fortzubilden: da drängt sich mir stets das Bild meines leider allzufrüh verstorbenen Freundes, Adalbert Ritter von Schmidt, des ersten Vorstandes des Vereines, auf. (Lebhafter Beifall.) Er pflanzte das schwache Reisig, er, mit wenigen seiner Fachgenossen; er pflegte es mit sorgsamer Liebe, mit Aufopferung und Mühen aller Art, mit dem Wunsche und in der Hoffnung, das schwache Bäumchen zum starken Baume heranwachsen zu sehen; — leider war es ihm nicht, so wie mir, gegönnt, die anfangs kränkelnde Pflanze zu einem so mächtigen, kräftigen und gesunden Stamme erstarken zu sehen, wie es der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein heutzutage geworden ist. (Lebhafter Beifall.)

Unser Verein, meine Herren, wie er heute besteht, ist sicher und fest; er ist ein Baum, der seine Wurzeln und Aeste weit ausbreitet, und der jedem Sturme und Wetter erfolgreich zu trotzen vermag.

Möge der Verein auf der eingeschlagenen Bahn consequent und mit Ausdauer vorwärts schreiten; erlauben Sie mir darum, meine Herren! auf das stete Gedeihen und Blühen dieses Vereines ein lebendiges, ein aufrichtiges und herzliches Hoch auszubringen:

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, er lebe hoch! (Stürmische Hochrufe und lange andauernder Beifall.)

Vorstand-Stellvertreter Matscheko:

Meine hochverehrten Herren! Wenn ich nicht schon gewusst hätte, welchen lebhaften Anklang meine Worte in Bezug auf die Person, welcher sie gelten, bei Ihnen finden werden, so hätte mir die Acclamation, welche eine Stelle der Rede meines geehrten Herrn Vorredners gefunden, bewiesen, dass ich gewiss nicht umsonst an Sie appelliren werde, ein Hoch auf den Mann auszubringen, welcher unserem Vereine so hoch werth und theuer ist; der eine hervorragende Rolle in unserer vaterländischen Kunst spielt, eine der schönsten Zierden unseres Vereines ist, der unserem Vereine durch manches Jahr als Vorstand angehörte und uns treulich mit geholfen hat, den Verein auf jene hohe Stufe zu bringen, auf welcher er heute steht.

Diesem Manne, dem Herrn Ober-Baurathe Friedrich Schmidt ein begeistertes Hoch! (Stürmischer Beifall).

Vorstand-Stellvertreter Ober-Baurath Fr. Schmidt:

Meine hochgeehrten Herren! Ich muss offen bekennen, dass mich die Zurufe, mit welchen Sie nur die Nennung meines Namens begleitet haben, in meinem innersten Wesen tief ergriffen hatten und ich will es offen vor Ihnen aussprechen, dass ich mächtig bewegt bin von diesen Zeichen der Freundschaft, ausgesprochen von einer grossen Anzahl so ehrenwerther Männer.

Meine hochgeehrten Herren! War es mir auch nicht gegönnt an der Wiege dieses Vereines zu stehen und als Mitglied in seinen ersten Anfängen zu leben, so kann ich doch mit frohem Bewusstsein sagen, dass ich von dem ersten Augenblicke an, seitdem ich in die

Reihen des Vereines eingetreten bin, demselben mit Leib und Seele angehört habe. (Bravo!)

Der Zeitpunkt meines Eintrittes in den Verein war der Zeitpunkt der Vereinigung der Ingenieure Wiens mit den Architekten Wiens, zur Lösung der grössten Aufgabe, die vielleicht je einer Versammlung von Technikern gestellt wurde; es war dies, wie eine Vorbereitung und Ahnung der grossen Aufgaben, die in der Zukunft der Reihe nach gestellt wurden und die der Einzelne, der isolirte Mann, wohl niemals zu lösen vermocht hätte. Nicht der Einzelne, der, wenn ich es so nennen darf, der Geiz des Geistes von den Anderen abschliesst, vermag Grosses zu schaffen; nur die Einigung und die Einigkeit, das Zusammenwirken von Männern, die sich Eines Strebens und Eines Zieles bewusst sind, das ist wirklich die Ursache, die sichere Basis des Schaffens, die Grundlage alles dessen, was wir Grosses und Schönes zu Tage gefördert haben, und das ist es auch, was uns Beruhigung und die innere Befriedigung gewährt, in uns die Kraft zu fühlen, alles Jene zu schaffen, zu dem wir noch berufen sind. (Beifall.)

Und, meine Herren! das Leben ist so vielseitig, dass nicht das ernste Schaffen, nicht das Ringen des Geistes nach der Lösung der intensivsten Fragen der Kunst und Wissenschaft dasselbe allein ausmacht; auch im Verkehre der Geister bei dem fröhlichen Mahle, wo die Herzen lauter aneinander schlagen und in einander übergehen; auch da wird geschaffen und gewirkt und vorbereitet für unser Aller Thun und Lassen.

So sind wir auch heute wieder zu einem Augenblicke angekommen, wo wir einen Rückblick auf die Geschichte der Entwicklung unseres Vereines werfen können, und gleichsam, wie vor der Entscheidungsstunde, der Entscheidungsschlacht, sammelt sich hier der Generalstab der grossen bauenden Armeen, welche Wien zu etwas Grösserem machen wollen, als es bisher gewesen ist.

Würden wir aber so freudig hier beisammen sein, würden sich so viele Herzen so freudig begegnen, wenn nicht in Wahrheit jene Vereinigung zwischen dem Ingenieur- und Architektenfache stattgefunden hätte?

Gewiss nicht, und so betrachte ich es als die wirkliche und wahre Quelle der Bedeutung und Grösse unseres Vereines nach Innen und Aussen, dass diese Hauptfactoren unseres Vereinslebens sich innig und wahr verbunden haben.

Meine Herren! Die Einigkeit, u. zw. nicht nur in ihrer äussern Form, dass wir uns in einem gemeinschaftlichen Raume zusammenfinden, sondern die, dass wir Eines Sinnes sind und alle die kleinen Verhältnisse des Lebens, in dem gemeinsamen Streben nach dem grossen Ziele zum Ruhme unserer Kunst, zum Preise und Lobe unseres Vaterlandes, übersehen, die Einigkeit in unserem Arbeiten und Streben, diese allein ist das Ziel und der Zweck unseres Vereines, und darum meine Herren, ist die Einigkeit unser grösstes Gut; bewahren wir sie!

Auf die Einigkeit in unserem Vereine, auf die Einigkeit unseres Strebens ein Hoch! (Lebhafter Beifall.)

Landtagsabgeordneter Dr. R. **Sonndorfer** gedenkt in sinniger Weise der alten, aber sehr kräftigen Stützen des Vereines, und bringt auf den, allen so lieb und werthen Hofrath Ritter von **Rittinger**, ein begeistertes Hoch aus, das mit lebhaftem Beifalle und vielen Hochrufen aufgenommen wurde.

Herr Director Fr. **Stach** bringt die schwer zu behebenden finanziellen Schwierigkeiten zur Sprache, und erlaubt sich, den Mann hoch leben zu lassen, der die finanziellen Verhältnisse unseres Vereines in der uneigennützigsten Weise geleitet hat; es ist dieses der Fabriksbesitzer, der Cassaverwalter des Vereines, Herr Emil **Seybel**. Lebhafte Hochrufe begleiten diesen Toast.

Inspector **Morawitz**:

Alter Sitte treu, wie es sich gebührt,
Was in Ehren man zu End' geführt;
Auch fröhlich heiter sei geschlossen
Die Vereinsperiode, die nun verflossen,
Die wir beim frohen Male heut' beenden.
Mög' auch die neue sich zum Guten wenden.

Es war ein schönes Jahr. Ein Meister führte uns, ein biederer, echter,
Ein **Präsident**, wie keiner je gerechter,
Den wir — weil er nicht bleiben konnte an unserer Spitze,
Mit Freude erwählt zu unserem ersten **Vice**.

Treu standen ihm zur Seite **Verwaltungsräthe**,
Die im Sommer, im Winter, ob früh, ob späte,
Zur Arbeit waren nie zu bequem,
Wenn auch ohne Präsenzmark, ohne Tantième.

Comité's, einige und dreissig,
Arbeiteten unverdrossen fleissig,
Conspirirten selbst gegen k. k. Privilegium
Beim hohen Ministerium.

Nimmer müde, wie eh', waren unser alter
Unbezahlbarer **Cassaverwalter**
Und unser lieber **Secretair**, die im Eifer nie erkalten,
Mög' der gute Gott sie uns noch lang' erhalten.

Wir leisteten manch' Erspriessliches fürwahr
In dem nun abgelaufenen Jahr;
Selbst bei der **Weltausstellungs-Garantie**
War unser Verein mit von der Partie;
Und auch ein edles Werk besiegelt war:
Der **Stiftungsbrief**. Segen bring' er immerdar.

Durch **Vorträge** voll geistiger Kraft,
Pflegten wir die Wissenschaft,
Und ward auch einmal schwach vertheidigt ein **Bericht**,
Das **Plenum** nicht — die **Fantasie** darob den Stab nur bricht.

Unsere **Zeitschrift** prosperirte, sie brachte ja sogar
Ein und ein halb Dutzend Hefte im verflossenen Jahr;
Und der **Verein** gedieh, dass sich Jeder wundert,
Wir zählen ja schon über fünfzehnhundert.

Ein schöner **Verein** im schönen **Oesterreich**,
Der auch im Dualismus diesem gleich;
Hie **Ingenieure** — hie **Architekten**,
Doch mit dem Wahlspruch: „Mit vereinten Kräften."

Dem danken wir auch einen eigenen **Herd**,
Der, nach seines Architekten Motto, Goldes werth;
Dort walte Friede. — Und wenn doch einmal nicht,
So gehen wir zu unserem eigenen **Schiedsgericht**.

Jüngst für Bahnen mit schmaler Spur,
Plaidirten wir. Doch einmal nur
Soll für immer sie ausgeschlossen sein:
Für die Fortschrittsbahn in unserem Verein.
Und dass die Bahn immer offener, weiter sei,
Bring' ich dies Glas und ein Hoch dabei.

Ein Hoch dem Fortschritt unseres Vereins auf weitester Spur!

Stimmten schon einzelne Stellen dieses vom Herrn Inspector **Morawitz** dargebrachten Toastes zur besonderen Heiterkeit, so rief der Schluss den ungetheilten lebhaftesten Beifall hervor.

Ritter von **Winiwarter** erhebt sein Glas, um das **Kleingewerbe** hoch leben zu lassen, ohne welches das Schöne, das in den letzten 20 Jahren in Wien und dessen nächster Nähe geschaffen wurde, nicht zu Stande gekommen wäre.

Director **Matscheko** ergreift zum zweiten Male das Wort, um die sich heute in so ausgezeichneter Weise bethätigte Geselligkeit hervorzuheben, und den Wunsch rege zu machen, dass auch in Zukunft solche Abende geschaffen werden mögen. Er erhebt sein Glas, um den in Aussicht stehenden **Geselligkeits-Club** des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hoch leben zu lassen.

Ober-Baurath Ritter von **Hansen** bringt einen kurzen, aber, wie der genannte Herr sich selbst ausdrückt, einen besonders innig gefühlten **Toast auf seine zweite Vaterstadt, auf das herrliche Wien** aus, ein Toast, der von rauschendem Beifalle begleitet war.

Inspector **Zimmermann lässt die Altmeister des Ingenieurfaches und der Architektur hoch leben.**

Ingenieur **Strilsko gedenkt in einem unter Hochrufen aufgenommenen Toaste des schönsten und besten Weibes der Welt, der Wienerin.**

Ober-Ingenieur R. **Port**: Es sind heute Abends so viele schöne Toaste gesprochen worden, dass es mir nun in der letzten Stunde schwer fallen muss, noch einen Anklang für den meinen zu finden.

Hochgeehrte Herren! — das war schon wiederholt da, und ich kann mit diesem Eingange nicht wieder beginnen; aber: werthe Freunde, liebe Bekannte, damit hat heute Abends noch niemand begonnen.

Wenn ich diese Worte als Eingangsformel wähle, so beabsichtige ich, den Toasten, welche heute hier gesprochen wurden, meine und vieler Anderer Zustimmung auszusprechen, denn diese Worte waren nicht nur gut dargebracht, sondern auch warm gefühlt und wahr; keiner dieser Toaste war geschmeichelt, es ging ein jeder aus der innersten Seele des Sprechers hervor.

Diesen so guten, so wahren und warm gesprochenen Toasten bringe ich einen Toast, indem ich rufe:

Die Wahrheit soll leben, hoch! (Lebhafte Zurufe).

In den einzelnen Gruppen einander näher stehender Bekannten und Fachgenossen wurde noch so mancher Toast dargebracht; allein wir müssen verzichten, selbe anzuführen. Gewiss können wir mit voller Wahrheit für den Ausspruch einstehen: Ein Jeder verliess vollkommen befriedigt diese Stätte des geselligen Zusammenseins, von dem Wunsche beseelt, diese Eintracht und Gemüthlichkeit recht bald wieder bethätigen zu können.

Schiedsgerichts-Ordnung des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

§. 1. Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein bestellt aus seiner Mitte Schiedsrichter, beziehungsweise Schiedsgerichte, zur Entscheidung von Streitfällen in technischen Angelegenheiten.

§. 2. Das Schiedsgericht ist competent über eine Streitsache zu entscheiden, wenn sich beide Theile durch einen Vertrag oder schriftlichen Vergleich ausdrücklich einem solchen Schiedsgerichte unterworfen und auf jede weitere Berufung gegen dessen Ausspruch Verzicht geleistet haben. Die Anrufung des Schiedsgerichtes kann von Einem oder von beiden Streittheilen erfolgen.

§. 3. Jedermann ist berechtigt das Schiedsgericht des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines anzurufen, wodurch zugleich die Anerkennung dieser Schiedsgerichts-Ordnung ausgesprochen ist.

§. 4. Die ordentliche Generalversammlung des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines wählt aus der Gesammtheit der in Wien wohnhaften Vereinsmitglieder 32 Schiedsrichter mit verhältnissmässiger Berücksichtigung der technischen Fächer, als:

a) Architektur,
b) Land-, Wasser- und Strassenbau, Eisenbahnwesen und Vermessungskunde,
c) Mechanik und Maschinenbau,
d) Bergbau und Hüttenwesen, Telegraphie, so wie überhaupt Physik und Chemie in ihrer Anwendung auf Technik,

mit absoluter Stimmenmehrheit auf die Dauer eines Jahres.

Für den Fall des Abganges mit Tod oder bleibender Verhinderung zur Ausübung des Schiedsrichteramtes veranlasst der Verwaltungsrath Ersatzwahlen in einer nächsten Monatsversammlung, gleichfalls mit absoluter Stimmenmehrheit und mit der Functionsdauer bis zur nächsten ordentlichen Generalversammlung. Die ausscheidenden Schiedsrichter sind wieder wählbar.

Nicht wieder gewählte Schiedsrichter fungiren jedoch bei den von ihnen noch nicht ausgetragenen Streitfällen — aber auch nur mehr für diese Fälle — bis zur definitiven Entscheidung derselben.

Die erste Wahl der Schiedsrichter kann ausnahmsweise in einer ausserordentlichen Generalversammlung für die Zeit von derselben bis zur nächsten ordentlichen Generalversammlung stattfinden.

§. 5. Das Schiedsgericht besteht aus 4 Schiedsrichtern und dem Obmanne.

Die streitenden Parteien können sich jedoch auf die Zahl von mindestens 2 oder höchstens 6 Schiedsrichtern einigen.

Jeder Streittheil wählt aus der Schiedsrichterliste 2, beziehungsweise 1 oder 3 Schiedsrichter.

Die so gewählten Schiedsrichter wählen aus der Schiedsrichterliste den Obmann mit Stimmenmehrheit; bei Stimmengleichheit entscheidet das Los.

Mitglieder, welche in das Schiedsgericht gewählt worden sind, sich aber in Bezug auf die Streitsache für befangen halten, sind berechtiget und verpflichtet, die auf sie gefallene Wahl abzulehnen.

§. 6. Die Anrufung des Schiedsgerichtes hat an den Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, unter gedrängter Darstellung des Streitfalles und unter Nachweis der sub §. 2 erörterten Competenz, schriftlich zu erfolgen, unter gleichzeitiger Namhaftmachung der laut §. 5 gewählten Schiedsrichter.

Findet das Einschreiten um Bestellung eines Schiedsrichters in dieser Weise nur von Einer Partei statt, so ist der andere Theil durch den Verwaltungsrath hievon in Kenntniss zu setzen und aufzufordern, innerhalb einer Frist von längstens 14 Tagen die Wahl der Schiedsrichter nach §. 5 vorzunehmen und dieselben dem Verwaltungsrathe schriftlich bekannt zu geben.

Macht der so geklagte Theil von dem ihm zustehenden Rechte der freien Wahl keinen Gebrauch, oder unterlässt er die betreffende Anzeige binnen der vorerwähnten Frist, so wählt der Verwaltungsrath an Stelle des Säumigen.

§. 7. Der Verwaltungsrath veranlasst die Wahlen, etwaige Ersatzwahlen, Verständigungen etc. bis nach erfolgter Wahl des Obmannes, welcher binnen 8 Tagen vom Tage seiner Bestellung das Schiedsgericht zu constituiren, die Verhandlung des Streitfalles einzuleiten und die Streittheile vorzuladen hat.

§. 8. Die Kenntniss des Sachbestandes schöpft das Schiedsgericht aus den von den Parteien beigebrachten Nachweisungen und aus eigenen gesetzlich zulässigen Erhebungen und Nachforschungen.

§. 9. Den durch das Schiedsgericht zur schiedsrichterlichen Verhandlung vorgeladenen Streittheilen ist die Vertretung durch gesetzlich legitimirte Bevollmächtigte gestattet.

Das Nichterscheinen einer der beiden Parteien hemmt die Verhandlung und Entscheidung nicht.

Der Obmann des Schiedsgerichts leitet die Verhandlung, gibt und entzieht das Wort, und stellt die nach Maasgabe der Entscheidung des Schiedsgerichtes zulässigen Fragen an die Parteien, ihre Bevollmächtigten und an die etwa beigezogenen Experten und Zeugen.

§. 10. Das Schiedsgericht entscheidet nach seinem besten Ermessen, ohne an irgend eine besondere Processordnung gebunden zu sein, durch einfache Stimmenmehrheit; bei Stimmengleichheit entscheidet der Obmann durch Beitritt.

§. 11. Das Endurtheil ist von dem Obmanne und den Schiedsrichtern zu unterfertigen und durch den Verwaltungsrath den Parteien binnen 8 Tagen zuzustellen.

§. 12. Das vom Schiedsgericht gefällte Urtheil ist mit Ausschluss jeder weitern Berufung endgiltig und rechtskräftig.

Die Execution kann auf Grund des Schiedsgerichts-Urtheils bei den competenten Gerichten angesucht werden.

§. 13. Die Verhandlungen des Schiedsgerichtes und die hierüber geführten Protokolle werden geheim gehalten.

§. 14. Die sämmtlichen Kosten für das Schiedsgericht werden vom demselben berechnet und durch den Verwaltungsrath im Sinne des Endurtheiles eingehoben.

Im Falle eines Einwandes gegen diese Kostenberechnung entscheidet der Verwaltungsrath des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines mit Ausschluss jeder weitern Berufung endgiltig und rechtskräftig.

Die Execution der solchergestalt festgesetzten Kosten für das Schiedsgerichtsverfahren kann bei den competenten Behörden nachgesucht werden.

Schiedsrichter für das Jahr 1872.

K. Arnberger, Vice-Director des Stadtbauamtes.
W. Bender, General-Inspector der Staatsbahn.
A. Bechkolts, General-Inspector der Staatsbahn.
W. Doderer, k. k. Professor am Polytechnikum.
J. Dörfel, Architekt und Civil-Ingenieur.
J. Fanta, Civil-Ingenieur.
P. Fink, Inspector der Staatsbahn.
W. Flattich, Architekt der Südbahn.
A. Fölsch, Ingenieur.
R. Ritter v. Grimburg, k. k. Professor am Polytechnikum.
Th. Ritter v. Hansen, k. k. Ober-Baurath.

G. **Haussmann**, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
A. **Hauvery**, Civil-Ingenieur.
Th. **Hoppe**, Architekt und Stadtbaumeister.
C. **Hornbostel**, Inspector der Elisabeth-Westbahn.
E. **Kaiser**, Stadtbaumeister.
W. **Knaust**, Maschinen-Fabrikant.
A. **Köstlin**, Ober-Inspector der Staatsbahn.
F. W. **Kraft**, Mechaniker.
H. **Leyser**, Civil-Ingenieur.
E. v. **Lihatschy**, General-Inspector der Staatsbahn.
H. **Matscheko**, Fabriks-Director.
M. **Morawitz**, Ober-Inspector der Nordwestbahn.
C. **Pfaff**, Fabriks-Besitzer.
Aug. **Prokop**, Architekt.
P. **Ritter v. Rittinger**, k. k. Ministerial-Rath.
Fr. **Schmidt**, k. k. Ober-Baurath.
C. **Schumann**, Architekt und Director der Wiener Baugesellschaft.
F. **Stach**, Civil-Ingenieur.
K. **Stradal**, Ober-Inspector der Südbahn.
O. **Thienemann**, Architekt.
Dr. E. **Winkler**, k. k. Professor am Polytechnikum.

VI. Verzeichniss der subscribirten Beiträge

zum Bau des Vereinshauses des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

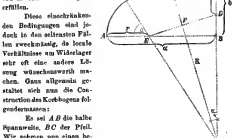
NB. Bei den ausser Wien domicilirenden Subscribenten ist der Wohnort beigesetzt worden.

		fl. kr.
461	Tschepper V. E., Ingenieur-Assistent	5.—
462	Klar Christof, k. k. Oberlieutenant	10.—
463	Robert Julius, Ingenieur und Fabrikant, Gross-Seelowitz	500.—
464	Schürr Josef, Architekt und technischer Bureau-Chef	11.—
465	Czajanek Franz, Ingenieur-Assistent, Feldkirch	12.—
466	Müller Ed., Sections-Ingenieur, Veszprim	10.—
467	Křička W., Zugförderungs-Beamter	6.—
468	Gulden J., technischer Director	5.—
469	Niemann Gustav, Ingenieur	5.—
470	Kittl Anton, Ober-Ingenieur	40.—
471	Schwarz Lorenz, Ingenieur, Floridsdorf	5.—
472	Trauzl Isidor, k. k. Hauptmann	20.—
473	Görz Josef, Ingenieur	100.—
474	Krones Anton, Bauleiter	5.—
475	Tedesco Wilhelm, Inspector	10.—
476	Pichler Moriz, Ritter von, Ingenieur	5.—
477	Askenasy A., Ingenieur, Frankfurt	25.—
478	Tschebull Anton, Berg-Ingenieur, Liescha	10.—
479	Schmidhammer Josef, Eisenwerks-Director, Neuberg	10.—
480	Langer J., Maschinen-Director	60.—
481	Seeberg Friedr., Ingenieur	20.—
482	Waciek Leopold, Architekt und Inspector, Oberlaa	10.—
483	Strasser C., Ingenieur	6.—
484	Bartel Joh., Ober-Inspector und Bau-Director-Stellvertreter, Constantinopel	38.—
485	Steinhäuser Wenzel, Volontär	10.—
486	Jirasek Anton, Ober-Ingenieur, Lemberg	1.43
487	Dollischek Josef, Bildhauer	100.—
488	Chailly Julius, Professor	50.—
489	Gerber Eugen, Ingenieur	15.—
490	Zincken Gustav, Ingenieur und Architekt	10.—
491	Hemrich Franz, Ingenieur, Lannach	5.—
492	Paminger Johann, Pflasterermeister, 50 Current-Fuss Granit-Randsteine für das Trottoir.	
493	Neubauer Alois, Ingenieur, Lemberg	10.—
494	Braun Johann, Ingenieur, Leoben	5.—
495	Willkomm Johann, Ingenieur-Assistent, Lemberg	10.—
496	Haunold Ernst, Ingenieur, Lemberg	10.—
497	Koerner Alfred, Ingenieur	10.—
498	Tischler Moriz, Ober-Ingenieur, Lupkow	70.—
499	Dr. Schmidt Eduard, Civil-Ingenieur	25.—
500	entfällt	
501	Schmid H. D. junior, Ingenieur	10.—
502	Samek Albert, Fabriksbesitzer	50.—
503	Arnold Hanns, Assistent	10.—
504	Lesk Carl, Baumeister	50.—
505	Hertel Friedrich, Ingenieur und Maschinenfabrikant	100.—
506	Ast Wilhelm, Ober-Ingenieur	20.—
507	Demme Arthur, Ingenieur	5.—
508	Hübel Florian, Ingenieur-Assistent	5.—
509	Schulz Franz, k. k. Inspector	30.—
510	Körösi Victor, Maschinenfabrikant, Graz	100.—
511	Bagshawe Washington, Stahlfabrikant, Sheffield	25.—

Notiz.

Ueber Verbindungscurven im Allgemeinen und über eine geometrische Construction der Korblinie mit 3 Curven. Vom Ingenieur J. P. Revellat; mitgetheilt durch A. L. Lintz.

Die meisten Auflösungen dieser Aufgabe geben, bei bestimmter Spannweite und Pfeilhöhe, gleich ein ebenso bestimmtes Resultat, da ausser der allgemeinen Bedingung, dass je zwei Mittelpuncte auf derselben Geraden liegen, welche zugleich Normale für die beiden Kreisbögen im gemeinschaftlichen Berührungspuncte ist, meist noch eine zweite stillschweigend vorausgesetzt wird, wodurch dann die Lösung nicht mehr allgemein ist. So wird zum Beispiel sehr oft die Bedingung, dass das Verhältniss beider Radien ein Minimum ist, mit einbezogen, so dass nur mehr zwei ganz bestimmte Werthe von R und r die Aufgabe erfüllen.



Diese einschränkenden Bedingungen sind jedoch in den seltensten Fällen zweckmässig, da locale Verhältnisse am Widerlager sehr oft eine andere Lösung wünschenswerth machen. Ganz allgemein gestaltet sich nun die Construction des Korbbogens folgendermassen:

Es sei AB die halbe Spannweite, BC der Pfeil. Wir nehmen nun einen beliebigen Krümmungsradius am Kämpfer $= r$ an, nur muss $r \lesseqgtr BC$ sein, da sonst die Lösung unmöglich ist. Ist $r = BC$ so ist der zweite Radius R ∞, eine Lösung, die ebenfalls keinen besonderen practischen Werth mehr hat.

Wir tragen nun $r = AE$ von C aus auf nach D, also $AE = CD$. Das im Halbirungspuncte F der Strecke ED errichtete Perpendikel schneidet auf der BC in G den Radius $R = CG$ des zweiten Kreisbogens ab. Die Linie GE ist dann die beiden Bögen gemeinschaftliche Normale im Puncte K.

Diese Construction ist immer richtig, welchen Winkel auch AB und BC einschliessen.

Ist r angenommen, bezeichnet ferner a die halbe Spannweite AB, und b die Pfeilhöhe BC, so ist

$$R = \frac{(a-r)^2 + (b-r)^2}{2(b-r)} + r,$$

wenn AB und BC senkrecht auf einander stehen. — Ist ferner α der Centriwinkel des Bogens im Scheitel, β der des Bogens am Kämpfer so ist:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{R-b}{a-r}, \text{ und } \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{4}\right) = \frac{(b-r)}{(a-r)},$$

somit alles bestimmt.

Berichtigungen.

Heft IV, Seite 84, Spalte links, Zeile 9 von unten, hat das Wort „umgekehrt" zu entfallen.
„ V, „ 101, „ rechts, „ 12 „ oben, lies: ebenen statt oberen.
„ V, „ 103, „ „ „ 7 „ unten, lies: Normalschienen statt Normalmaschinen.

Die Wagenheizung auf Eisenbahnen.

Von

M. M. von Weber.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 12, 13, 14, 15.)

Um weitere Versuche in Betreff der wichtigen, aber noch nirgends aus dem Stadium des Experiments herausgetretenen Frage der Personenwagen-Heizung in rationeller Weise anstellen zu können, ist es zunächst erforderlich, Thatsachen über das in dieser Richtung in den Ländern, die der Wagenbeheizung am meisten bedürfen, Geschehene zu sammeln und vom dermaligen Standpunkt der ganzen Angelegenheit, so weit immer möglich, durch Erkundigung und Augenschein Kenntniss zu nehmen.

Der Verfasser hat sich zunächst im Auftrage des k. k. österreichischen Handelsministeriums mit Erlangung und Einsammlung dieser Fakten zu beschäftigen gehabt. Aus der kritischen Beleuchtung derselben waren sodann Schlüsse zu ziehen, die dahin führen konnten, das Unwichtige aus der grossen Zahl der angestellten Versuche auszuscheiden und den österreichischen Eisenbahnen Hindeutungen in Betreff der Wege zu geben, auf denen die angestrebten Zwecke zunächst zu erreichen sein dürften.

Der Verfasser wird daher zunächst die, nicht ohne Mühe zusammengebrachten Thatsachen alphabetisch nach den Namen der betreffenden Bahnen geordnet hier folgen lassen *). Daran wird er die Erwägung der erzielten Resultate und die Kritik der Eigenschaften der Apparate knüpfen, in dieser Weise den Bahnverwaltungen auf nicht ihnen allen zugängliche Facten begründete Winke über die Richtungen gebend, in denen sie bei ihren Experimenten am wenigsten auf Irrwege zu gerathen Gefahr laufen dürften.

I. Thatsächliche Mittheilungen über Wagenheizung.

1. Altona-Kieler Bahn.

Zur Beheizung der Wagen I. Classe und theilweise auch der II. Classe werden mit warmem Wasser gefüllte Wärmflaschen angewendet.

2. K. k. priv. Aussig-Teplitzer Bahn.

Wie oben.

3. Grossherzoglich Badische Bahn.

Es wurden Versuche mit Luftheizung angestellt. Unter dem Wagen, möglichst nahe an einem Ende, ist ein kleiner Steinkohlenofen angebracht, von welchem aus das Rauchrohr unter dem Wagen entlang an der entgegengesetzten Seite bis über die Wagendecke hochgeführt ist. Ofen und Rauchrohr sind mit einem Mantel umgeben, in welchen durch selbstthätige Klappen die Luft bei Bewegung des Zuges eintritt und von hier durch Röhren und regulirbare Klappen erwärmt in die Wagen geführt wird.

*) Dieselben stellen die Sachlage im Winter 1870 zu 1871 dar. Die im letztverflossenen Winter gemachten Erfahrungen liessen sich zur Zeit nur theilweise benützen.

Die Salonwagen I. Classe haben gewöhnliche eiserne Oefen, die mit Holzkohlen gefeuert werden.

Eine Anzahl Wagen III. Classe wird durch gusseiserne mit Steinkohlen gefeuerte Oefen erwärmt. Ebenso werden grösstentheils noch Wärmflaschen mit heissem Wasser angewendet, welche auf den Fussboden zwischen die Coupéesitze gelegt werden.

In der neuesten Zeit hat die Badische Bahn die Wagen ihrer Schnellzüge mit Dampfheizung versehen und wird hiebei der Dampf von einem separaten Kessel entnommen. Eine grössere Partie Wagen lässt sie weiters mit Dampfheizung versehen, ähnlich der unter 4 detaillirten Construction.

4. Königl. Bayerische Bahnen

wenden im Allgemeinen Wärmflaschen mit heissem Wasser an. In neuester Zeit sind jedoch alle in den Personen- und Eilzügen gehenden Wagen mit Dampfheizapparaten ausgerüstet worden, wie sie Tafel 12 darstellt und führt jeder Zug einen kleinen Dampfkessel dafür mit.

In der Zeichnung bedeutet:

a) stehender Dampfkessel;

b) Wasserreservoir, woraus ersterer gespeist wird;

c und *e*) die vom Dampfkessel in der Richtung nach vorn und nach hinten abgehenden Dampfleitungsröhren;

d) die unter den Waggons hinlaufenden Dampfleitungsröhren;

e) Verbindung der Röhrenleitung zwischen den Wagen. Dieselbe besteht aus Gummischläuchen mit Verschraubungen an beiden Enden und den in der Mitte (der am tiefsten zu liegen kommenden Stelle) angebrachten Ablasshähnchen zur Beseitigung des Condensationswassers;

f) Abzweigungen der Röhrenleitung nach den Coupées;

g) die in den Coupées unter den Sitzen angebrachten eigentlichen Heizröhren.

Sämmtliche Röhren, sowohl die Dampfzuleitungsröhren unter den Wagen, als die Heizröhren unter den Sitzen, liegen in geneigten Ebenen, um dem sich bildenden Condensationswasser steten Abfluss zu gewähren. Die Kosten dieses Apparates betragen durchschnittlich

für einen	Wagen	mit	4	Sitzreihen	144	fl.
„	„	„	6	„	210	„
„	„	„	8	„	264	„
„	„	„	10	„	320	„

Die Einrichtung ist die bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn versuchsweise eingeführte und von Haag in Augsburg geliefert.

Ueber Anstände der Heizung ist bisher nichts zu berichten gewesen und ist man damit zufrieden. Nur hat man die Ueberzeugung gewonnen, dass ein kundiger Mann dem Zug zur Beaufsichtigung der Dampfheizung beigegeben werden muss.

Bezüglich der Kosten sei noch erwähnt, dass der Kohlenverbrauch von München bis Lindau und zurück nur

6 Zollcentner beträgt, d. i. auf 43·7 × 2 = 87·4 Meilen, oder per Meile 6·8 Pfund.

5. Bergisch-Märkische Bahn.

Bisher standen für Coupées I. und II. Classe Wärmflaschen mit heissem Wasser und Blechkästen mit heissem Sande in Verwendung. Beide sind mit Wollenstoff überzogen und werden auf den Fussboden zwischen die Sitze gelegt.

In neuester Zeit hat dieselbe jedoch bei fast allen ihren Wagen Briquettesheizung eingeführt und ist damit zufrieden (vide detaillirtere Beschreibung unter 6 und 8). Sie hat per Coupée immer unter einem Sitz einen Koffer zur Aufnahme von 2 Pfannen, welche von beiden Wagenseiten eingeschoben werden. Die Koffer sind aus schwachem Gusseisen, die Pfannen aus Eisenblech gefertigt. Ueber eine zu geringe Wärme wird nicht geklagt, auch nicht über Geruch. Die Briquettes werden abseits angezündet auf Coaksfeuer, und brennend zu den Wagen in kleinen Körben getragen.

6. Berlin-Anhaltische Bahn.

Es sind Versuche gemacht worden, die Wagen vermittelst des von der Locomotive abgehenden Dampfes zu beheizen.

In Verwendung stehen Wärmflaschen mit heissem Wasser gefüllt für die Wagen I. und II. Classe.

Auch ist die Absicht vorhanden, einen besonderen Dienstwagen zu bauen, welcher den Dampfentwickler, die Retiraden und die Dienstcoupées enthalten soll. Dieser Wagen soll in der Mitte des Zuges eingeschaltet werden und den Dampf zur Beheizung der Wagen nach beiden Seiten hin abgeben.

Diese Bahn hat soeben auch noch den ersten Versuch mit der Briquettesheizung gemacht, aber bisher kein gutes Brennen der Briquettes erzielt und sucht Abhilfe dieses Uebelstandes. Unter jedem Sitz hat sie einen Koffer angebracht, der jedoch nur bis zur Längenachse des Wagens reicht und 2″ vom Boden entfernt ist. Die Verschlussthürchen befinden sich stets links der Wagenthüre. Die Briquettes werden in oben offene Geflechte aus Draht gelegt, und diese in Blechpfannen, welche unten Rasteln und an dem einen Ende einen Griff haben, gestellt. Die Briquettes werden an Gasflammen und in der Weise entzündet, dass die Drahtgeflechte mit den eingelegten Briquettes auf 1¼″ Gasröhren, welche einen Rost formiren und oben runde Ausströmungs-Oeffnungen haben, gelegt werden. Der Gasapparat ist in einem Raum unmittelbar an der Abfahrtsstelle der Züge aufgestellt, und müssen die brennenden Briquettes an den Wagen getragen werden. Die zur Verwendung kommenden Briquettes sind 9¼″ lang, 3½″ breit und von Runge in Berlin erzeugt. Die Koffer wie die Einschiebeapparate sind aus Eisenmaterial hergestellt und in der Eisenbahn-Werkstätte erzeugt.

In einer Anzahl Wagen III. Classe hat diese Bahn kleine Füllöfen eingestellt, die den Raum eines Sitzplatzes einnehmen und auf der Bank aufstehen. Die Oefen werden mit Coaks beschickt und geschieht das Füllen wie das Anzünden im Innern des Wagens. Diesen Oefen muss öfters Erlöschen des Feuers, Rauchen und Feuersgefahr nachgesagt werden, und ist damit die Bahn selbst nicht zufrieden. Ihre Construction ist die der Oefen in den Durchgangswagen der Oberschlesischen Eisenbahn.

7. Berlin-Hamburger Bahn.

Die Wagen III. und IV. Classe wurden aus Ersparungsrücksichten bisher nicht geheizt. In die Coupées I. und II. Classe werden Wärmflaschen mit heissem Wasser eingelegt. Seit dem Jahre 1868 sind eine Anzahl Wagen in Gebrauch, die mit Dampf von der Maschine aus geheizt werden. Die Zeichnung der Haupttheile der hiezu dienenden Vorrichtung gibt Fig. 1, 2, 3, 4, Tafel 13. Das Dampfzuleitungsrohr A von 45 Millimeter Durchmesser ist mit geringer Steigung von der Mitte des Wagens aus so unter demselben befestigt, dass die Enden stets auf der rechten Seite des Wagens liegen, in Folge dessen es einen doppelten Knick an dem einen Ende erhält. An den Enden ist ein messingener Hahn B angeschraubt, der an der anderen Seite Gasgewinde trägt, worauf die Schlauchmutter aufgeschraubt wird. Der Gummischlauch wird mittelst eines Strickes in der Mitte etwas hochgebunden, damit sich kein Condensationswasser in demselben ansammeln kann. Bei dem den Zug schliessenden Wagen wird das Zuleitungsrohr mittelst einer Muffe mit Gewinde fest verschlossen. Von dem Zuleitungsrohre führen kleinere Röhren C von 25 Millimeter Durchmesser in die unter den Sitzen liegenden Trommeln D aus starkem Kupferblech von 110 Millimeter Durchmesser und 1730 Millimeter Länge. In diese Röhren C ist mittelst zweier Flantschen ein Hahn E eingeschaltet, der ausserhalb des Langbaumes einen Zeiger F trägt und zur Regulirung der Dampfzuströmung oder zur gänzlichen Absperrung eines Coupées dient. Doch hat man von der Regulirung des Dampfzutrittes auf Wunsch der Passagiere mittelst der Hähne E Abstand genommen und durchweg 12 Grad Wärme im Innern der Coupées als ausreichend erachtet und durchgeführt. Von den Trommeln D, die nach der anderen Seite des Wagens eine schwache Neigung von 5 bis 10 Millimeter haben, führt am anderen Ende eine kleine Röhre G in die zur Ableitung des Condensationswassers dienende lange Röhre H von 25 Millimeter Durchmesser, die von der Mitte des Wagens aus eine starke Neigung nach den Enden hat und dort einen kleinen Hahn I trägt, der während der Fahrt immer etwas geöffnet ist, um ein constantes Ausfliessen des Condensationswassers zu gestatten. In den kleinen Röhren G ist beim Zusammenstoss in den Flantschen eine Metallscheibe eingesetzt, die ein etwa 4 Millimeter grosses Loch hat, so dass wohl das Condensationswasser aus der Trommel durchfliessen kann, bei einer Absperrung des Coupées von dem Dampfzuleitungsrohr aber kein Dampf durch das Condensationsrohr aus den anderen Trommeln in die abgesperrte eintreten kann. Die Röhren sind, so weit sie unter dem

Wagen frei liegen, mit Hanfstricken und das Dampfzuleitungsrohr noch mit einem Schlauche umwunden.

Die Wagen sind seit drei Jahren (vom Winter 1868/69 an) in Gebrauch und haben sich sehr gut bewährt, da selbst bei 20 Grad Kälte im Winter 1870/71 kein Einfrieren der Röhren eintrat.

Ein neuerer Bericht vom Jänner d. J. hierüber lautet: „Die Berlin-Hamburger Bahn hat bei ihren Schnellzügen Dampfheizung und zwar das System Haag, jedoch in etwas unvollkommener Ausführung eingeführt. Besonders ist die Verkupplung der Dampfleitungen mangelhaft, da die Schläuche am tiefsten Punkt keinen Wechsel zum Ablassen des Condensationswassers haben. Der Dampf wird von einem kleinen in den Packwagen gestellten Dampfkessel (bezogen von Schwarzkopf aus Berlin) entnommen. Zum Speisen des Kessels sind zwei kleine Handpumpen vorhanden. Diese Bahn hat diese Heizungsart seit sehr langer Zeit in Verwendung und ist damit vollkommen zufrieden, so dass sie daran geht, auch die Wagen der Personenzüge mit Dampf zu heizen. Mit Briquettesheizung hat sie keine Versuche gemacht, und denkt auch nicht daran."

8. Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn.

In den Wagen I. und II. Classe bediente man sich bisher der mit heissem Wasser gefüllten Wärmflaschen.

Seit vorigem Jahre sind auf dieser wie auf mehreren anderen deutschen Bahnen Versuche im Grossen mit der Beheizung durch Verbrennung von einem Präparate gemacht worden, das aus Holzkohle mit salpetersaurem Kali gemischt und in längliche prismatische Stücke gepresst ist. (Die unter 5 und 6 kurzerwähnte sogenannte Briquettesheizung.) Die Mischung ist eine solche, dass die Verbrennung, die mehr ein Glimmen ist, fast nur unter Erzeugung von Kohlensäure und circa 2 Percent Asche erfolgt. Die zu dieser Beheizung angewandte Vorrichtung ist auf Tafel 13, Fig. 1, 2, 3, 4. dargestellt. Die Kohlenstücke werden in blechernen unter den Sitzen *A* (beziehentlich unter dem Fussbrett) der Coupées angebrachten, nach dem Coupée hin vollkommen dicht verschlossenen, nur nach unten hin mit Oeffnungen versehene Kästen *B* in kleinen netzförmigen Rosten verbrannt, so dass kein Verbrennungsproduct in das Coupée gelangen kann und die erzeugte Kohlensäure nach unten abfliesst, da sie 1·5 Mal schwerer als atmosphärische Luft ist. Die Kohlenstücke werden an einer Gasflamme entzündet, auf das Drahtnetz gelegt und so nach Massgabe der Temperatur zu 2—6 Stück unter jeden Sitz der zu heizenden Coupées geschoben. Sie brennen 12 bis 18 Stunden und reichen daher für jede Tour aus.

Die Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn hat bei 40 Wagen I. und II. Classe mit dieser Briquettesheizung eingerichtet und ist damit sehr zufrieden. Die Einrichtung der Wagen ist im Allgemeinen die, welche auch die Berlin-Anhalt'sche Bahn angenommen hat, nur mit dem Unterschiede, dass per Coupée nur ein Koffer vorhanden, in denselben aber 2 Apparate u. s. von jeder Seite einer eingeschoben wird. Die Apparate sind denen der obenerwähnten Bahn gleich, nur dass die Drahtgeflechte ganz geschlossen sind. Das Anzünden der Briquettes geschieht, wie bereits erwähnt, mit Gas auf einem Rost aus Gasröhren und ist dieser Gasapparat ziemlich entfernt vom Abfahrtsorte der Züge, so dass das Hintragen der angezündeten Briquettes sehr zeitraubend und umständlich ist.

Nachdem diese Bahn diejenige ist, welche zuerst die Briquettesheizung einführte (zurückzuführen ist sie auf die Beheizung von Lazarethräumen in America) und sie ferner seit Längerem im regelmässigen Verkehr verwendet, so sollen die daselbst gemachten Wahrnehmungen hier detaillirter gegeben werden.

Das Anzünden der Briquettes geschieht an beiden Stirnseiten, wird mit Gewissenhaftigkeit ausgeführt, weil hierin die sicherste Gewähr für das Fortbrennen derselben liegt, und dadurch auch alle Apparate zum Luftsaugen und Luftfangen, wie solche andere Bahnen haben, überflüssig werden. Ein weiterer Vortheil für das sichere Fortbrennen ist das Offenlassen der Thür von den Koffern, vom Eintragen der Apparate bis zum Abgang des Zuges, weil hiedurch die Dünste abziehen können, welche sonst die Gluth ersticken.

Das Eintragen der Apparate mit den brennenden Briquettes geschieht eine Stunde vor der Abfahrtszeit, und werden z. B. für die Tour Berlin-Kreiensen-Cöln beim Schnellzug, der diese 85 Meilen lange Strecke in 10 Stunden zurücklegt, per Coupée 4 Stück Briquettes à 1½ Pfund bestimmt.

Nach den von dieser Bahn geführten Aufschreibungen beträgt die Durchschnitts-Temperatur bei der Abfahrt 6 Grad, steigt während der Fahrt auf 10 Grad und beträgt am Ende der Tour 12 Grad, und gelten diese Ziffern bei einer äusseren Lufttemperatur bis zu 6 Grad R. — Ein Gasgeruch wird jetzt, wo die Koffer auf ihre Dichtigkeit mittelst Wasserdruck geprüft werden, nicht mehr wahrgenommen, und wurde während einer vierwöchentlichen Betriebsperiode ein Erlöschen der Briquettes nicht beobachtet.

Geklagt wurde nur über die verschiedene Qualität der Briquettes, über deren grosse Feuergefährlichkeit und deren hygroskopische Eigenschaft. Dieselben sollen 50 Percent ihres eigenen Gewichts an Wasser aus einer feuchten Atmosphäre aufnehmen, weshalb deren Aufbewahrung an einem sehr trockenen Ort erste Bedingung wäre. Zur Verwendung gelangen Briquettes von Kienast und solche von Kohn in Berlin und wird letzteren der Vorzug gegeben, — der Preis ist 9 Rthlr. per Centner.

Diese Bahn hatte übrigens vor einigen Jahren Dampfheizung eingeführt, damit aber schlechte Erfahrungen gemacht, weil ihre Einrichtung sehr unvollkommen war und insbesondere die Röhren durch den mangelhaften Abfluss des Condensationswassers einfroren.

Allem Anscheine nach wird diese Bahn die Briquettesheizung allgemein durchführen, erwartet aber billigere Preise dieses Heizmaterials.

9. Berlin-Stettiner Bahn

hat weder Dampf- noch Briquettesheizung bei ihren Wagen. In einer ganz kleinen Parthie hat sie Füllöfen nach der Construction der bei den Durchgangswagen der Oberschlesischen Bahn üblichen, welche vom Dach aus mittelst Heizkehlen gefüllt und im Wagen angezündet werden. Sonst erfolgt die Beheizung in I. und II. Classe noch mit Wärmflaschen, die mit heissem Wasser gefüllt sind.

10. k. k. priv. böhmische Westbahn.

Auch bei dieser Bahn erfolgt die Beheizung nur mit Wärmflaschen in I. und II. Classe.

11. Braunschweigische Staatsbahnen.

Ein Wagen I. und II. Classe wurde versuchsweise mit einer Hochdruckwasserheizung nach Perkin's System versehen.

Auch wurde ein Personenwagen mit doppeltem Fussboden hergestellt, in dessen Zwischenraume von aussen eiserne mit heissem Sande gefüllte Kästen eingeschoben wurden. Durch Jalousien kann der Zutritt der warmen Luft in die Wagenabtheilungen gleichmässig erhalten werden.

Ein Wagen III. Classe wurde mit einem von aussen zu heizenden Mantelofen versehen.

Grössere Versuche wurden mit Dampfheizung angestellt. Der Dampf wurde direct dem Locomotivkessel entnommen und durch 2 der Längenrichtung der Wagen nach in die Fussböden gelegte kupferne Röhren geführt. Die Verbindung der Röhren zwischen den Wagen erfolgte durch Schläuche. Zwischen den Sitzen waren die Röhren mit einem Gitter überdeckt, unter den Sitzen dagegen freigelassen und mit einem nach vorn offenen Blechkasten umgeben, so dass die Wärme sich nicht den Sitzen mittheilen konnte.

12. Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn.

Es werden mit heissem Sand gefüllte Wärmkasten unter die Sitze der Coupées I. und II. Classe von aussen her, durch dazu in die Wagenwände eingeführte Oeffnungen angebracht.

Im Winter 1871 befand sich auf dieser Bahn ein Personenzug aus 6 Wagen im Betriebe, dessen sämmtliche Wagenclassen (I.—IV.) durch Wasserdampf geheizt wurden.

Der Heizdampf wurde von dem Locomotivkessel entnommen, vermittels eines Expansionsregulators und trat dann in die unter dem Tenderboden liegende Dampfleitung. Die Leitungen der zu heizenden Fahrzeuge enden an beiden Stirnflächen der Wagen in trichterförmigen Gefässen. Jedes derselben ist in der Verengung ausgebohrt und mit einer Nuth zur Aufnahme eines Gummiringes versehen, in welchem ein metallenes Verbindungsrohr dampfdicht gleiten und schwimmen kann. Zum Anschluss an die Oesen der Trichter sind die freien Enden der Zugstangen in Haken mit selbstthätigen Fallen umgebogen, welche ein schnelles Ein- und Aushängen gestatten und doch volle Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Lösen gewähren. Die Heizrohre liegen in den Coupées I., II. und III. Classe quer unter den Sitzen, in den Wagen IV. Classe mitten in dem Wagen, parallel zu den Seitenwänden in einer Holzverkleidung, welche zwar freie Luftcirculation gestattet, aber das Publicum gegen auffällige Berührungen der heissen Rohre schützt. Eine Verbindung derjenigen Punkte, an welchen sich Wasser ansammeln kann, durch engere, resp. verengte Rohre, bewirkt, dass an zwei Punkten des Wagens alles Condensationswasser zusammenfliesst. Wenn der Absperrhahn hinter dem letzten Wagen und dann die Ablasshähne von hinten anfangend nach einander geöffnet werden, bevor der Dampfzutritt von der Maschine unterbrochen wird, so werden durch diese Manipulation die Rohre vor dem Erkalten ihres Wasserinhaltes ganz entleert.

Zur Sicherung der Leitung gegen Einfrieren ist nichts weiter erforderlich, als den hintersten mit einer Bohrung von ca. $^1/_8$ Zoll versehenen Abflusshahn für Condensationswasser permanent geöffnet zu lassen.

Obwohl nun diese Rohrkuppelung und das leichte Ein- und Ansetzen der Wagen sich hier in der Praxis bewährt hat, so ist doch die innere Temperatur der Wagen, namentlich der letzten im Zuge, eine so ungleichmässige gewesen, dass vor Abstellung dieses Uebelstandes dieses Beheizungssystem nicht zur allgemeinen Einführung empfohlen werden kann.

13. k. k. priv. Galizische Carl-Ludwigs-Bahn.

Die in den Wagen I. und II. Classe verwendeten mit heissem Wasser gefüllten Wärmflaschen sind in den Fussboden versenkt und mit Teppichen überdeckt.

14. Cöln-Mindener Bahn.

Verwendet werden in den Wagen I. und II. Classe Wärmflaschen, die mit heissem Wasser gefüllt sind.

Diese Bahn hatte sich den Versuchen angeschlossen, die seit dem Jahre 1868 mit Dampfheizung, zu welcher der Dampf theils von besonderen Kesseln, theils von der Maschine genommen wird, von den norddeutschen Bahnen angestellt werden. Die verwendeten Apparate waren den der Niederschlesisch - Märkischen Staatsbahn ähnlich. Die Einrichtung ist nicht mehr vorhanden, aber nach der Beschreibung muss sie sehr unvollkommen gewesen sein. Die Röhren waren klein im Durchmesser und liefen nach der Länge des Wagens. Wohl in Folge dessen ist diese Bahn auf die Dampfheizung schlecht zu sprechen, weil sie damit wegen Einfrieren der Leitung oft Anstände hatte.

Ausgedehnte Versuche hat diese Bahn auch mit der oben unter 8 beschriebenen Heizung mit präparirter Kohle angestellt, und in neuester Zeit deren allgemeine Einführung beschlossen. Der hierzu benützte Apparat ist der auf Tafel 14, Fig. 5, 6, 7, 8, 9 dargestellte. Dem Princip nach ist er dem auf der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn angewandten vollkommen gleich und ist daher die Zeichnung selbstverständlich. Auf den Fig. 5 unter *A* dargestellten Trichter wird in Bezug auf Beförderung der Verbrennung viel Werth gelegt.

15. K. k. priv. Kaiserin-Elisabeth Bahn.

Vier Salonwagen werden durch grosse, feste, unter den Sitzen liegende kupferne Behälter geheizt, welche durch Röhren miteinander verbunden sind und von aussen mit heissem Wasser gefüllt und entleert werden können.

Im Allgemeinen stehen für Wagen I. und II. Classe mit heissem Wasser gefüllte Wärmflaschen in Verwendung.

In neuester Zeit sind einige Wagen mit Dampfheizvorrichtung zur Einschaltung in die Züge der Bayerischen Staatsbahn, welche damit ausgerüstet ist, versehen worden. Eigene Dampfgeneratoren besitzt diese Bahn nicht.

16. K. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Die in den Wagen I. und II. Classe verwendeten Wärmflaschen sind mit heissem Wasser gefüllt und in den Fussboden der Wagen versenkt. In den ersten Monaten dieses Jahres sind auf dieser Bahn Versuche mit Dampfheizung gemacht worden, bei denen der Dampf von der Zugsmaschine genommen wurde.

Für den kaiserlichen Salonwagen hat diese Bahn Heizkasten nach dem System von G. Berghausen in Cöln beschafft, die indess nicht gut entsprechen, da sie Gase in den Wagenraum entweichen liessen.

17. Frankfurt-Hanauer Bahn.

Ueber Dampfheizung wurden grössere Versuche angestellt.

Details fehlen.

In Verwendung stehen Wärmflaschen.

18. Gotha-Leinefelder Bahn.

Hier werden zur Erwärmung der Coupées Kästen mit heissem Sand eingeführt.

19. Halle-Casseler Bahn.

Versuche wurden mit Füllöfen nach Meidinger's Patent gemacht.

In Verwendung stehen zur Beheizung der Wagen I. und II. Classe Wärmflaschen, die mit heissem Wasser gefüllt sind.

20. Hannover'sche Staatsbahn.

Bei zwei Courierzügen steht Dampfheizung in Verwendung; der Dampf wird in einem kleinen Röhrenkessel erzeugt, der in einer Abtheilung des Gepäckswagens aufgestellt ist. Die Leitung geschieht in dem einen Zuge durch 4 durchgehende schmiedeiserne Rohre, in dem anderen durch 2 durchgehende Rohre aus Kupferblech. Zwischen den Sitzplätzen sind die Rohre verengt und auf gleicher Höhe mit dem Fussboden durch dünne Bleche bedeckt. Die Rohre, welche unter den Sitzen frei liegen, können durch angebrachte Blechkappen bedeckt werden, wodurch das Ausstrahlen der Wärme vermindert werden kann.

Bei Localzügen und Seitenrouten heizt man die Wagen I. und II. Classe mit Wärmflaschen.

Mit der Briquettesheizung macht man soeben die ersten Versuche und hat man hiezu die Apparate von Bernstorf und Eichweder in Hannover, welche als die besten befunden wurden, bezogen.

In den Wagen III. Classe sind Füllöfen nach Dohh's Patent, in den Wagen IV. Classe aber Oefen nach dem System der Oberschlesischen Bahn.

21. Hessische Ludwigs-Bahn.

Wagen I. und II. Classe werden durch Wärmflaschen mit heissem Wasser beheizt.

Sämmtliche neue Personenwagen sind zum Schutze gegen die Kälte mit einem doppelten Fussboden versehen, dessen Zwischenraum mit Häcksel ausgefüllt ist.

In neuester Zeit sind 10 Wagen probeweise mit Briquettesheizung versehen und hierbei das System der Rheinischen Bahn acceptirt worden, da diese Wagen dieselbe Construction haben.

Noch sind ferner für den süddeutschen Verbandverkehr mehrere Wagen mit Dampfheizung von Haag eingerichtet.

22. Hessische Nord-Bahn.

In den Coupées I. und II. Classe werden Sandkästen angewendet, welche auf den Fussboden zwischen die Sitze gelegt werden.

23. Leipzig-Dresdener Bahn.

Hier werden in den Fussboden versenkte Wärmkasten, die mit erhitztem Sande gefüllt sind, angewendet.

24. Lemberg-Czernowitzer Bahn.

In den Wagen I. u. II. Classe kommen Wärmflaschen mit heissem Wasser gefüllt zur Anwendung, welche in den Fussboden versenkt und mit Teppichen überdeckt sind.

25. Lübeck-Büchener Bahn.

Die Wagen I. u. II. Classe erhalten Wärmflaschen, gefüllt mit heissem Wasser.

26. Magdeburg-Leipziger Bahn.

Die Wagen I. u. II. Classe erhalten mit heissem Wasser gefüllte Wärmflaschen. Ebenso bei der

27. Main-Neckar Bahn.

28. Main-Weser Bahn.

Es wurden Versuche mit einem an jedem Personenwagen anzuhängenden Apparate für Luftheizung gemacht.

Die in der I. u. II. Classe zur Anwendung kommenden, mit heissem Wasser gefüllten Wärmflaschen sind mit einem von Boden zu Boden durchgehenden offenen Rohre versehen, um dieselben mittelst eines hindurch geführten Dampfstrahles wieder erwärmen zu können, ohne eine Umfüllung nöthig zu haben.

29. Mecklenburgische Bahn.

Wärmeflaschen mit heissem Wasser gefüllt, dienen zur Beheizung der I. u. II. Classe.

30. Nassauische Staatsbahn.

Die Wagen III. Classe haben Ofenheizung.

31. Neisse-Brieger Bahn.

Hier wendet man zur Erwärmung der Coupée's I. u. II. Classe Wärmflaschen, mit heissem Wasser gefüllt, an.

32. Niederländische Staatsbahn

ebenso.

33. Niederschlesisch-Märkische Bahn.

Es sind sowohl Versuche gemacht worden, eigens erzeugten Dampf zur Wagenbeheizung zu verwenden, als auch solche, den abgehenden Dampf der Locomotive für diesen Zweck nutzbar zu machen. Diese nur bei Schnellzügen eingeführte Einrichtung ist der Dampfheizung auf der Hannover'schen Bahn im Principe gleich, und zwar bei den älteren Wagen schwache, nach der Länge des Wagens laufende Röhren; bei den neuen Wagen aber Röhren nach Haag'schem System. Zur Beaufsichtigung der Dampfheizung wird dem Zuge ein Mann beigegeben.

Die Wagen für die übrigen Züge sind sämmtlich auf Briquettesheizung eingerichtet, jedoch in einer keineswegs ausgiebigen Weise. Um nämlich den Anforderungen der Landesregierung, wonach in diesem Winter alle Personenwagen hätten beheizt werden sollen, nachzukommen, hat sie wohl alle Wagen mit Heizapparaten versehen, aber der kurz bemessenen Zeit wegen nur eine geringe Zahl Heizkästen eingesetzt. So haben z. B. die 6rädrigen Wagen IV. Classe blos 2 Apparate, jeder auf 3 Pfund Briquettes berechnet.

Die Briquettes werden an einem abseits gelegenen Ort angezündet und in blechernen Tragkästen zu dem aufgestellten Zug getragen. Die in Anwendung befindlichen Apparate sind jene der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn und ganz aus Eisenblech gefertigt. Die Briquettes sind von Runge in Berlin und brennen ziemlich gut.

34. Niederschlesische Zweigbahn.

Für kurze Strecken kommen grosse erwärmte Ziegelsteine in Anwendung, sonst Sandkästen und Wärmflaschen.

Die Erwärmung der Wagen IV. Classe wurde vermittelst grösserer, mit heissem Wasser gefüllter cylinderförmiger Caloriferen zu bewerkstelligen versucht.

35. Nordhausen-Erfurter Bahn.

Ausser den zur Anwendung kommenden Wärmflaschen werden an besonders kalten Tagen noch gewärmte Ziegelsteine unter die Sitzbänke gebracht.

36. Oberschlesische Bahn.

Es wurden Beheizungsversuche mit Mantelöfen gemacht, die sich aber dadurch, dass unter Verhältnissen Kohlenoxydgas in die Wagenräume strömte und Betäubungsfälle herbeiführte, so wie durch Glühendwerden gefährlich zeigten.

Grössere Versuche wurden auf dieser Bahn schon 1856 durch Obermaschinenmeister Lammann gemacht: den abgehenden Dampf der Locomotive zur Erwärmung der Wagenräume zu benützen. Der Dampf ging durch zwei kupferne ellyptische Rohre, welche oben mit durchbrochenen, zum Fussboden bündig liegenden Eisenplatten bedeckt, und unterhalb von einem mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllten Holzkasten umgeben waren. Die Röhren mündeten auf beiden Seiten unterhalb des Wagens in gusseiserne Vorlagen, welche mit Ventilen zum Ablassen des Condensationswassers versehen waren. An dieses Vorlagen sassen die Stützen, welche die Gummischläuche zur Verbindung der Wagen aufnahmen.

Im Jahre 1869 ist nun der Apparat für Heizung mit Dampf eingeführt worden, den die selbstverständliche Zeichnung, Fig. 1, 2, 3, auf Tafel 15 darstellt. Derselbe hat im Princip Mängel, auf die weiter unten zurückgekommen wird.

Besonders hervorzuheben ist eine Vorrichtung, welche an dieser Bahn angewandt wird, die nicht allein das schnelle An- und Abkuppeln der Heizungsröhren gestattet, sondern auch die Kuppelrohre stets in ihrer Mittellage hält. Die Figuren 4, 5, 6, 7 auf Tafel 15 stellen sie dar.

Erwärmt werden die Coupée's I. u. II. Classe auch mit eingelegten und von aussen einzuschiebenden Wärmflaschen und Sandkasten.

37. k. k. priv. österreichische Staatsbahn.

Die Wagen I. u. II. Classe werden vermittelst Wärmflaschen geheizt. — Ein Hof-Salonwagen hat gut verwahrte Heizröhren unterhalb des Fussbodens, in welche heisses Wasser eingepumpt wird.

Ein zweiter Hofwagen wird durch 24 gewöhnliche Wärmflaschen geheizt, welche in einen gut verschlossenen Behälter unterhalb des Fussbodens gelegt werden.

38. k. k. priv. Oesterreichische Südbahn.

Zur Erwärmung der Coupée's I. u. II. Classe dienen mit heissem Wasser gefüllte Wärmflaschen. Einige Salonwagen sind mit tragbaren niedern, eisernen Oefen versuchsweise geheizt, in die erhitzte Ziegelsteine eingelegt werden.

39. Oppeln-Tarnowitzer Bahn

hat Wärmflaschen in Gebrauch, ebenso die

40. Pfälzischen Bahnen,

die auch keine andere Beheizung bisher eingeführt haben.

41. Preussische Ostbahn.

Selbe hat bei ihren Schnellzügen Dampfheizung nach Haag's System eingeführt, und wird jetzt der Dampf nicht mehr wie früher von einem mitgeführten separaten Dampfkessel, sondern direct von der Maschine entnommen, was als viel einfacher angesehen wird. Der Dampf wird durch ein Rohr unterhalb der Wagen durchgeführt, geht in kurzen Rohrenden durch den Boden des Wagens und mündet in unterhalb eines jeden Sitzes nahezu horizontal liegende Cylinder von Kupferblech. Die Verbindung der Rohre von Wagen zu Wagen erfolgt durch Gummischläuche, die mittelst Bayonett-Verschlusses mit den Rohren verbunden werden. An jedem Rohrende sitzt ein Hahn, welcher beim Auswechseln der Wagen geschlossen werden muss.

Zur Ablassung des Condensationswassers dient ein am tiefsten Puncte des bogenförmig herabhängenden Gummischlauches angebrachtes Hähnchen. Die Wärme kann durch Hähne und Schieber, welche an den Verbindungsstücken zwischen Heizrohr und Cylinder angebracht sind, gleichmässig erhalten werden. Jedem Zug wird übrigens ein Mann zur Beaufsichtigung der Heizung beigegeben.

Salonwagen I. Classe, die Dienst-Coupée's sämmtlicher Passagier-Gepäckswagen und eine Anzahl Postwagen werden durch Füllöfen geheizt, welche mit Holzkohlen gespeist werden. Diese Oefen werden bei den Salon- und Postwagen von Aussen gefüllt. In den Dienst-Coupée's erfolgt die Füllung innerhalb der Räume. Bei einigen dieser Füllöfen geschieht das Anzünden unterhalb der Wagen. Coupée's I. u. II. Classe werden durch von Aussen einzuschiebende Wärmflaschen geheizt.

In neuester Zeit ist auch hier die Briquettesheizung in Aussicht genommen worden, jedoch sind noch keine Wagen hiezu eingerichtet.

42. Rechte-Oder-Ufer-Bahn

heizt in gemischten Zügen gar nicht.

43. Rheinische Bahn.

Ein Salonwagen hat Warmwasserheizung durch einen kleinen zwischen den Puffern aufgehängten Ofen und Circulationsrohre in den Wagenräumen.

Ebenfalls durch einen kleinen aufgehängten Ofen wird ein Wagen I. Classe vermittelst heisser Luft geheizt.

Im Allgemeinen waren bisher Wärmflaschen in Anwendung; neuester Zeit aber hat die Beheizung mit Briquettes Fortschritte gemacht, indem bereits 44 Wagen, die in den Verbandzügen gehen, mit derselben versehen sind. Die Koffer sind aber nicht unter den Sitzen, sondern zwischen denselben gelagert, was bei der Wagenconstruction, wo der Wagenkasten nicht unmittelbar auf dem Gestell, sondern auf 3zölligen Querriegeln ruht, möglich ist. Diese Anordnung der Koffer ist jedenfalls der sonst üblichen vorzuziehen, weil bei derselben die starke Erwärmung der Sitze vermieden wird. Die Construction der Koffer und der Apparate ist mit geringen Abweichungen die der von Bernstorff und Eichweder in Hannover. Diese Bahn hält zwar die Briquettesheizung für sehr theuer, für den Betrieb aber zweckmässig. Sie geht mit der Idee um, jeden Wagen nur von einer Feuerstelle zu erwärmen und sind bereits Versuche im Werke.

Bei der jetzt im Betriebe befindlichen Einrichtung (vide Tafel 15, Fig. 8, 9 und 10) ist zwischen den Sitzen eine hölzerne mit dünnem Blech ausgeschlagene Kiste bündig mit dem oberen Fussbodenrande eingesetzt. In diesem Kasten liegen etwas von demselben isolirt zwei aus schwachem Messing oder Kupfer gezogene flache Wärmflaschen *AA* für immer fest. Von unten wird durch ein mit Doppeltrichter versehenes Rohr *R* kalte Luft in jede dieser Flaschen eingeführt; auf einem Rost, der nach Aussen einen Handgriff hat, werden je zwei oder mehr Stück chemisch präparirte Kohlen von 1½ Zoll Höhe eingeschoben, die 12—18 Stunden brennen, je nach ihrer Dimension und der Natur des Präparates.

Die Verbrennungsgase gehen durch das dünne Kupferrohr mit Hilfe eines kurzen Saugers *S* wieder unter den Wagen ab, und theilt die Flasche ihre volle Wärme dem Wagen mit.

Der Holzkasten ist oben mit einer flach gewölbten ¼ Zoll starken Eisenplatte *P* abgedeckt, welche 2½ Zoll auf jeder Seite mit Löchern in gefälliger Form versehen, in der Mitte aber mit einem Teppichstreifen bedeckt ist.

Zur Abhaltung der directen strahlenden Hitze von den Füssen, und zur Verhinderung, dass Schmutz und Wasser von den Füssen direct auf die Wärmflasche gelangen, und zur Vermeidung des dann entstehenden schlechten Geruches, ist noch eine Schutzleiste aus dünnem Zinkblech *Z* mit seitlichen Löchern hergestellt, welche die Wärme zwingt, in der durch Pfeile angedeuteten Richtung nach den Löchern im Deckel aufzusteigen. Der sich im Schutzkasten ansammelnde Schmutz kann leicht durch Herausnehmen und Umstürzen entfernt werden. Diese Heizung war erst unter den Sitzen angebracht, man ist aber wieder davon abgegangen, weil die Wärmeausstrahlung geringer, die Durchbrechung der äusseren Kistenwand zwischen den Sitzen hässlich und schmierig ist, und weil die Passagiere bei der ersteren Einrichtung über kalte Füsse klagten, weil die höher angebrachte Wärme-Ausstrahlung eine Nachströmung der kalten Luft durch die kleinste Thürspalte aussen nothwendig zur Folge hatte.

Es versteht sich von selbst, dass die Oeffnungen im Deckelloch nur mit Teppich abgedeckt werden dürfen; der Teppich muss an der betreffenden Stelle unbedingt Spalten haben.

Die Heizung kann nach den jetzigen Versuchen unbedingt anempfohlen werden; der Betriebsdirector Regierungsrath Brandkoff der Bergisch-Märkischen Bahn hat bestimmt, dass auf dieser Bahn nach diesseitigen Mustern gebaut werden soll. Die beiden Fabrikanten der Apparate und Kohlen, Berghausen und Philipp, richten sich im Grossen auf deren Anfertigung ein, um überall dieselben liefern zu können.

44. Saarbrücker Bahn.

In den ersten 3 Wagenclassen stehen Wärmflaschen in Verwendung, für die IV. Classe sind Füllöfen in Vorschlag gebracht.

45. Königl. sächsische Staatsbahnen.

Mit heissem Wasser gefüllte Wärmflaschen dienen zur Beheizung der Wagen I. und II. Classe. An der königlich sächsischen östlichen Staatsbahn ist ein Hof Salonwagen mit Wasserheizung versehen. Die kupfernen Heizrohre liegen unter den Fussböden und werden durch einen kleinen Ofen vermöge der Circulation mit warmem Wasser gespeist, welcher ausserhalb des Wagens neben der Schaffner-Plattform sich befindet.

46. Schleswig'sche Bahn.

Coupées I. und II. Classe werden durch mit heissem Sand gefüllte Kästen erwärmt.

47. Süddeutsche Verbindungsbahn.

Zur Beheizung der Coupées I. und II. Classe kommen Wärmflaschen, mit heissem Wasser gefüllt, zur Anwendung.

48. Taunus-Bahn.

I. und II. Classe ebenso die Wagen III. Classe sind mit Füllöfen versehen, welche mit einem weiten Blechmantel umgeben sind und bei welchen die Verbrennung genügend regulirbar ist.

In den neuen durchgehenden Wagen III. Classe strömt die zwischen Blechmantel und Ofen circulirende Luft durch den Zwischenraum des doppelten Fussbodens.

49. Thüring'sche Bahn.

Sämmtliche neubeschaffte Personenwagen I. und II. Classe haben Vorrichtungen, um mit heissem Sand gefüllte Kästen unter die Wagensitze zu schieben.

In allen Wagen III. und IV. Classe werden Füllöfen aufgestellt.

50. Turnau-Kralup-Prager Bahn.

Die Coupées I. und II. Classe erhalten mit heissem Wasser gefüllte Wärmflaschen.

51. Warschau-Wiener Bahn.

Zur Heizung der Salonwagen wurden Füllöfen angewendet, welche von Aussen zu füllen und von unten anzuzünden sind.

52. Werra-Bahn.

Hier ist gar keine Coupéeheizung eingeführt.

53. Westphälische Eisenbahn.

Mit den Heizkasten von Georg Berghausen in Cöln wurden Versuche angestellt. Diese Kasten sind unter den Sitzen angebracht und werden von Aussen bedient.

Der Brennprocess wird mittelst zweier durch den Wagenboden gehenden Röhren ermöglicht.

54. Königl. Württemberg'sche Bahn.

Personenwagen I. und II. Classe, welche nach amerikanischem System gebaut sind, werden durch kleine eiserne in den Räumen befindliche Oefen erwärmt, welche mit Holz gefeuert werden.

Diese Oefen müssen als höchst primitiv, feuergefährlich und insbesondere als unzweckmässig bezeichnet werden, weil man in deren Nähe wegen zu starker Hitze nicht verweilen kann und in der Entfernung friert.

Es war die Absicht vorhanden, diese durch Füllöfen zu ersetzen, welche mit kleingeschlagenem Coaks zu heizen wären.

55. Russische Bahnen.

An den Finnischen Bahnen werden Coupées I. und II. Classe mit von Aussen unter die Sitze zu schiebenden Sandkästen geheizt.

Auch directe Heizung durch Fayence-Oefen, welche sich in den Räumen befinden, ist in Anwendung. Die südrussischen Bahnen wenden in ihren neuen Personenwagen I., II. und III. Classe gusseiserne Schüttöfen an. — Die neuen Packwägen erhalten kleine eiserne in die Räume zu stellende Oefen, deren Rauchrohr durch die Decke geht.

56. Schwedische Staatsbahn.

Die Personenwagen I. Classe werden durch von Aussen unter die Sitze einzuführende mit Sand gefüllte Wärmflaschen erwärmt.

Die vorstehenden sachlichen Mittheilungen zeigen, dass auf den Bahnen der 56 Verwaltungen, von denen sie herrühren, dreizehn verschiedene Methoden der Beheizung der Eisenbahnwagen in mehr oder weniger verbreiteter Ausführung sind, und zwar wenden viele derselben mehrere Methoden theils permanent, je nach der Construction der Fuhrwerke oder auch versuchsweise an.

Es bedienen sich der

1. Wärmflaschen mit Wasserfüllung 37 Verwaltungen,
2. Luftheizung 3 Verwaltungen,
3. Wasserheizung mit circulirendem Wasser 5 Verwaltungen,
4. Fayence-Oefen 1 Verwaltung,
5. Eiserne Mantel-Oefen 5 Verwaltungen,
6. Schüttöfen 9 Verwaltungen,
7. Sandheizung 11 Verwaltungen,
8. Berghausen'sche Wärmkästen 2 Verwaltungen,
9. Caloriferen 1 Verwaltung,
10. Erhitzte Ziegelsteine 2 Verwaltungen,
11. Dampfheizung mit vom Kessel der Locomotive genommenem Dampf 9 Verwaltungen,
12. Dampfheizung mit von besonderem Kessel genommenem Dampf 8 Verwaltungen,
13. Heizung mit präparirter Kohle 9 Verwaltungen.

Wenn es sich nun darum handelt, weitere Massnahmen, beziehentlich Versuche in Betreff der Wagenbeheizung anzurathen, und zu diesem Zwecke unter diesen 13 Heizmethoden eine Auswahl zum Zwecke der Empfehlung oder Anordnung zu treffen, so eliminiren sich zunächst aus jener Zahl die unter 1 bis 10 aufgeführten, als offenbar der practischen Weiterentwicklung wenig fähig.

Die anderen werden einer Prüfung zu unterziehen und je nach dem Zwecke und der erforderlichen Leistungsfähigkeit der Heizungsvorrichtung zur Anwendung zu empfehlen sein. Auf die Ansprüche, die an einen Wagenheizapparat gestellt werden müssen, influiren nämlich:

1. Das Klima der Gegend, durch welche die Bahn führt, im Allgemeinen;

2. Das Mass der Kälte und ihre Dauer im Winter, denn es würden sich natürlich andere Heizapparate für Gegenden empfehlen, die sehr andauernde, wenn auch nur

mässige Kälte haben, als für solche, die nur wenige Tage im Jahre von sehr niederer Temperatur aufweisen.

3. Die Form der Frequenz. Bahnen mit starker aber durchschnittlich nur sehr kurze Wegstrecken zurücklegender Personenbewegung werden andere Heizvorrichtungen nöthig haben, ja derselben in weit beschränkterem Masse überhaupt bedürfen, als solche mit einem Verkehre, der sehr weite Strecken durchläuft. Ferner wird einer wechselnden Frequenz nur schwierig Rechnung zu tragen sein und zwar nur durch Vorrichtungen, die ohne Schwierigkeit die Beheizung einzelner Wagen, die an- und abgeschoben werden, gestatten.

4. Die Gewohnheiten der Bevölkerung, welche die Bahn vornehmlich benützt. Die Industriebevölkerung ist weit empfindlicher gegen die Einflüsse der Temperatur, als die der Agriculturprovinzen. Gegen mässige Kältegrade ist der Südländer abgehärteter, als der Nordländer, der an gut geheizte Wohnräume gewöhnt ist.

Wenn nun die Kürze der im Mittel von den Passagieren III. und IV. Classe zurückgelegten Wegstrecken und die mindere Verweichlichung der Volksschichten, welche diese Classen benutzen, dafür sprechen sollten, dass in diesen Wagenclassen die Beheizung weniger erforderlich wäre, so redet andererseits der mindere Schutz, den hier die Ausstattung der Wagen und die Bekleidung der Individuen denselben gewährt, sowie der höhere Werth, den die ununterbrochene Tüchtigkeit der Gliedmassen in diesen Bevölkerungsschichten hat, grosser Sorgsamkeit in dieser Beziehung das Wort, obwohl vor einem Zuviel hier nicht dringend genug gewarnt werden kann.

Die grössere Wegstrecke, welche die Passagiere der oberen Classen zurücklegen und die Gewohnheiten dieser Schichten des Publicums sprechen laut für die Beheizung dieser Wagenclassen, während die bessere Verwahrung dieser Passagiere durch die Bekleidung das Bedürfniss wieder etwas abmindert.

In beiden Fällen empfiehlt sich eine sehr mässige Beheizung der Wagen, die den warm eingehüllten Insassen der höheren Classen nicht zwingt, seine Oberkleider abzulegen, und die weniger gut verwahrten Passagiere in den meist stark besetzten Wagen III. und IV. Classe nicht in eine Atmosphäre bringt, aus der der Austritt seiner Gesundheit nachtheilig werden kann.

Nach dem Urtheile aller Bahnverwaltungen, welche mehrere Winter hindurch schon die Wagenräume complet, d. h. nicht blos mit Fusswärmern beheizen, hat sich die öffentliche Meinung unter den Passagieren bestimmt gegen jede Erwärmung der Coupéräume über 6—8 Grad Wärme hinaus ausgesprochen.

Auch die Ansicht, dass man die Regulirung der Wärme in den Coupées in das Ermessen der Passagiere stellen und Vorrichtungen anbringen müsste, um dies bewirken zu können, hat die Praxis schon widerlegt, da die Meinungen über die annehmbarste Temperatur unter den Inwohnern eines Coupées oder Salons meist überaus verschieden zu sein pflegen.

Als Grundsatz scheint es empfehlenswerth fest zu halten:

In den Wagenräumen soll die Heizung eine höchstens 10 Grad Celsius über Null erhöhte Temperatur erhalten und jedem Individuum es überlassen bleiben, das ihm Angenehme durch ein Mehr oder Minder der Bekleidung herbeizuführen.

Was nun die Vorzüge und Nachtheile der verschiedenen Heizmethoden anbelangt, so ist hierüber Nachstehendes zu bemerken.

Ad 1. Die Wasserwärmflaschen sind das verbreitetste Mittel, die animalische Wärme bei Eisenbahn-Winterreisen zu unterstützen. Man kann sie aber keine eigentliche Heizeinrichtung nennen, da sie nicht die Erwärmung des ganzen Passagierraumes, sondern nur die der unteren Extremitäten der Passagiere und dadurch mittelbar vermöge der Blutcirculation die des ganzen Körpers anstreben.

Im Allgemeinen sind sie bei dem verkehrenden Publicum sehr beliebt und nur einzelne Individuen beschweren sich über zu starke Erwärmung der Füsse und daraus beim Aussteigen resultirende Erkältungen.

Ihre Manipulation ist schwierig, an bestimmte Localitäten geknüpft und sie versagen den Dienst dann am meisten, wenn er am erwünschtesten wäre: beim Verspäten der Züge und deren Liegenbleiben im Schnee etc.

Der Wechsel der Flaschen incommodirt die Passagiere; beim Anschieben von Wagen auf Zwischenstationen sind für diese oft keine Flaschen vorhanden; bei grossen Zügen ist der Wechsel, wenn alle Classen damit versehen werden sollen, kaum mehr möglich, mindestens sehr aufenthaltsam und ihre Reparatur ist ungemein kostspielig.

Für die Durchführung der Erwärmung in allen Classen sind daher Wärmflaschen nicht zu empfehlen.

Ad 2. Fällt wie oben erwähnt aus.

Ad 3. An die Durchführung der Erwärmung von Zügen mit circulirendem Wasser kann kaum gedacht werden.

Der Apparat würde ein ebenso complicirter und kostspieliger werden wie bei Dampfheizung, da die Wagen untereinander wie dort durch Schläuche verbunden sein müssten, ohne deren Vortheile zu bieten.

Die Manipulation beim An- und Abschieben von Wagen müsste sich schwierig gestalten, die Behandlung des Apparates würde eine sehr grosse Pflege erfordern, das Schadhaftwerden eines Organs machte die Heizung des ganzen Zuges unthunlich, das Einfrieren der Wasserrohre liegt nahe und die Wirksamkeit ist eine zu langsame für die Zwecke des Eisenbahnwesens. Es muss daher auch davon abgesehen werden, dieses Princip für die Eisenbahnwagen-Heizung in Erwägung zu nehmen und zu empfehlen.

Ad 4., 5. und 6. Alle Ofenheizungen sind eigentlich nur für Wagen III. und IV. Classe, die grosse effene Räume bilden, oder für Salonwagen anwendbar, mögen sie nun mit Fayence-, Schütt- oder Mantelöfen bewirkt werden. Ihre Anbringung in der Zwischenwand von Coupées ist trotz des Lobes, welches gewisse Erfinder und einführende Techniker einigen Anordnungen spenden, nirgends in practischer Weise zu Stande gebracht worden.

Sie haben sämmtlich vier grosse Untugenden.

Erstens erwärmen sie die Räume zu ungleichmässig. Die Zunächstsitzenden leiden von strahlender Wärme, während die Fernsitzenden frieren.

Zweitens sind sie mit ihrem hellbrennenden Feuer, mag dasselbe nun von Innen oder Aussen unterhalten werden, überaus gefährlich bei Unfällen, wo der Ofen zertrümmert und das Feuer im Wagen umher gestreut werden kann.

Drittens entwickelt das Feuer dieser Oefen bei Störungen des Verbrennungsprocesses, z. B. bei Beschädigung der Esse durch herabhängenden Telegraphendraht, Sturm u. s. w., Kohlenoxydgas, das in den Passagierraum tretend, die gefährlichsten Folgen für Gesundheit und Leben der Passagiere haben kann.

Viertens erwärmen sie nur den oberen Theil des Passagierraumes und lassen die Füsse empfindlich kalt, wodurch Congestionen nach dem Kopfe und allgemeines Uebelbefinden herbeigeführt wird.

Die Manipulation der Oefen muss mit grosser Sorgsamkeit geschehen, wenn sie nicht entweder durch Ueberhitzung oder Abkühlung unleidlich werden sollen.

In Salon- und Schlafwagen, deren Fussboden durch Teppiche gut warm gehalten werden, hat die Anwendung von milde geheizten Oefen viel Plausibles; als allgemeine Einrichtung sind aber Ofenheizungen für Eisenbahnwagen als mit zu vielen Unzuträglichkeiten behaftet, nur für die Wagen obenerwähnter Construction einigermassen zulässig.

Ad 7. Die Heizung durch mit heissem Sand gefüllte Kästen hat die Untugenden der Wärmeflaschen in noch erhöhtem Masse. Ein Vorzug derselben ist, dass man dem Sande eine höhere Temperatur geben kann, dafür ist aber die Wärme-Ausstrahlungsfähigkeit des Sandes grösser als die des Wassers, die Abkühlung daher rascher. Die Beurtheilung der richtigen Temperatur des Sandes ist sehr schwierig.

Kommt er fast glühend in die Kästen, so erhitzen diese ihre hölzerne Umgebung, beengliche, die Kopfnerven belästigende Gerüche kommen zum Vorscheine und die Hitze ist im Anfange unleidlich, abgesehen selbst von der Gefahr, die von der Anwendung glühenden Sandes erzeugt werden kann. Die Manipulation der Wärmkästen, die bei den Schlesischen Bahnen unter den Sitzen, bei der Leipzig-Dresdner Bahn unter den Fussböden angebracht sind, ist schwieriger als die der Wärmflaschen, wegen der höheren Temperatur des Sandes und weil derselbe eingeschaufelt werden muss. Auch diese Heizungsform eignet sich daher nicht zur Adoptirung im Grossen oder Empfehlung zu weiterer Anwendung.

Ad 8. Die Berghausen'schen Warmkästen bildeten die Anfänge der weiter unten zu besprechenden Heizungsvorrichtungen mit präparirter Kohle.

Sie bestanden im Wesentlichen eigentlich nur in rationeller construirten Wärmpfannen (Chaufferettes) von etwas bedeutender als gewöhnlicher Dimension, in denen statt der gewöhnlichen Holzkohle, die bei ihrer langsamen Verbrennung viel die Passagiere belästigendes und sehr gefährliches Kohlenoxydgas entwickelt, ein von Dr. Philipp in Cöln erfundenes, in Formen gepresstes Gemisch von Holzkohle und salpetersauerem Kali verbrennt wird, das so zusammengesetzt ist, dass es fast nur reine Kohlesäure bei der Verbrennung entwickelt, die, vermöge ihres grossen specifischen Gewichtes (1.525) unten im Wagen bleibt, oder durch die Thürspalten etc. abfliesst.

Diese Vorrichtung ist durch die unter 13 zu besprechende Anordnung der Anwendung präparirter Kohle verdrängt worden.

Ad 9. Die Caloriferen leiden an den Mängeln der Wassercirculationsapparate und Oefen zugleich, und haben deshalb nur sehr wenig Anwendung gefunden. Ebenso ist die

Ad 10. Erwärmung mit erhitzten Ziegelsteinen von nur wenigen Verwaltungen aushilfsweise benutzt worden, da es überaus schwierig ist, das rechte Mass der Erhitzung der Steine zu treffen; überdies führt das beträchtliche Ausstrahlungsvermögen derselben eine rasche Abkühlung herbei.

Ad 11. Die Beheizung der Wagen mit von der Locomotive entnommenem Dampfe hat in letzter Zeit die Aufmerksamkeit der Eisenbahnverwaltungen vielfach auf sich gezogen, und es sind bei den auf der

Berlin-Anhalt'schen,
Berlin-Hamburger,
Braunschweigischen,
Cöln-Mindener,
Niederschlesisch-Märkischen und
Oberschlesischen

Bahn seit mehreren Jahren, und im letzten Winter (1870) auch bei einigen Fahrten auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn damit angestellten Versuchen anerkennenswerthe Resultate erzielt worden.

Der Dampf kann bei dieser Heizmethode in zweierlei Weise von der Maschine entnommen werden.

Erstens direct aus dem Kessel durch ein hiefür angebrachtes, mit den Heizapparaten in den Wagen verbundenes Hahnrohr.

Da aber nun der Dampf im Kessel eine für die Zwecke der Dampfheizung weitaus zu hohe Spannung besitzt, deren Verwendung in den Röhren der letzteren die Erhaltung der Dichtung und die Herstellung der Gelenkröhren zwischen den Wagen sehr erschweren, und sogar mit Gefahren verknüpft sein würde, so ist es nöthig, durch mechanische Vorrichtungen die Spannung des Dampfes beim

Uebertritte aus dem Kessel in die Heizapparate auf ein entsprechendes Mass herabzumindern. Es sind hiefür verschiedene und den Zweck so vollständig erreichende Vorrichtungen construirt worden, dass man die Differenz der Spannungen beliebig bemessen kann.

Die ersten Versuche mit solcher Dampfheizung der Personenwagen wurden im Jahre 1865 auf der preussischen Ostbahn (Strecke Bromberg-Thorn) vom Obermaschinenmeister Gräf angestellt, und haben seitdem die Vorrichtungen hierzu nur wenig Veränderung, und eigentlich nur im Detail wesentliche Verbesserung erfahren.

Ein Haupteinwand, der gegen diese Form der Dampfheizung erhoben wurde, dass dieselbe nämlich der Maschine zu viel Dampf entzöge, hat sich durch Versuche als völlig illusorisch gezeigt.

Es hat sich ergeben, dass zur Beheizung eines Zuges von 30 Coupée's, selbst während der Momente des vollsten Dampfdurchstromes, ein Aufwand von höchstens 5 Pferdekräfte an Dampf gehöre, während sich derselbe im Mittel auf die Hälfte herabmindert. Auch ist es sehr füglich, dass der Locomotivführer die volle Beheizung nur auf den Stellen der Bahn eintreten lasse, die nicht die volle Kraft der Maschine erfordern, und auf der andern nur so viel Dampf circuliren lasse, dass die Vorrichtungen nicht einfrieren.

Eine Hauptschwierigkeit bei Construction aller von einem Punete aus wirkenden Dampfheizvorrichtungen liegt darin, den Dampf von sehr niederer Spannung durch die vielen Kniee und Winkel der Rohrleitungen so circuliren zu lassen, dass auch die letzten Wagen noch Wärme genug empfangen, und das Condensationswasser leicht abgeführt werde, dessen Menge im directen Verhältnisse zum Effect der Heizvorrichtung steht.

Die Vortheile dieser Heizungsform sind:

a) Wohlfeilheit der Beheizung in Bezug auf verbranntes Material, da der Mehrverbrauch der Maschine nirgends merklich gewesen ist;
b) fortwährende Disponiblität des Heizungsherdes;
c) Regulirung und Bedienung der Heizung durch das Maschinenpersonal.

Die Nachtheile und Schwierigkeiten derselben hingegen sind:

a) Grosse Complication der Einrichtung, daher Schwierigkeit der Erhaltung derselben;
b) Kostspieligkeit der Beschaffung derselben;
c) Unbequemlichkeit beim Aus- und Einrangiren von Wagen;
d) Störung der Heizung des ganzen Zuges beim Schadhaftwerden eines Theils des Apparates, die auch bei sonst unschädlichen Ausglaisungen, Kettenreissen etc. eintreten muss;
e) Unthunlichkeit, die Personenwagen anders als unmittelbar hinter die Maschine zu placiren, deshalb Unmöglichkeit der Anwendung bei gemischten Zügen auf Bahnen, welche die Personenwagen am Ende des Zuges führen.
f) Ueberhäufung des Maschinenpersonales mit neuen Geschäften.
g) Beginn der Heizung der Wagen erst im Momente, wo die Maschine vor den Zug fährt.
h) Gefahr des Einfrierens der Rohrleitungen oder der Ausflussöffnungen des Condensationswassers bei sehr niederen Temperaturgraden, besonders zu den Zeiten, wo die Maschine, um Wasser zu nehmen, Feuer zu räumen etc., vom Zuge wegfährt.
i) Schwierigkeit, die Temperatur in den Coupée's dem Geschmack der Insassen gemäss zu reguliren. Diese Schwierigkeit wird nicht beseitigt, sondern vermehrt durch Anbringung der vom Publicum zu stellenden Regulatoren in den Coupée's, da, wie eben erwähnt, schwerlich die Insassen eines Coupée's, in Betreff der angenehmen Temperatur, jemals derselben Meinung sein werden.
k) Unbequemlichkeit der Einstellung der Durchgangswagen anderer Bahnen mit Heizvorrichtungen anderer Construction in die geschlossenen Züge mit Dampfheizung.
l) Erfüllung der Coupée's mit Wasserdampf beim geringsten Schadhaftwerden der Leitung.
m) Beschränkung der Wirksamkeit der Vorrichtung. Treten in einen Zug zu viele Heizwagen ein, so hört nicht allein die Wirksamkeit des Apparates beinahe auf, sondern es stellen sich auch Einfrierungen und andere Misshelligkeiten ein.

Zweitens kann der zur Heizung von der Maschine entnommene Dampf auch von dem aus dem Auslassrohre entweichenden Dampfstrahle hergeleitet werden.

Versuche mit dieser Form der Beheizung sind schon im Jahre 1858 auf der oberschlesischen Bahn vom Obermaschinenmeister Sammann gemacht worden, mussten aber damals, der Unthunlichkeit wegen, solche Wagen auf andere Bahnen übergehen zu lassen, wieder aufgegeben werden.

Da der abgehende Dampf nur die Spannung des Gegendruckes in den Cylindern hat, die ungefähr gerade zum Betriebe der Dampfheizung ausreicht, so fällt hier die Abminderung der Spannung weg.

Diese Methode hat den sehr grossen Nachtheil, dass sie nur wirksam ist, wenn die Maschine arbeitet. Dies macht die Heizung unwirksam vor der Abfahrt, und gerade in den Momenten, wo sie am wünschenswerthesten ist, wenn Züge im Schnee liegen bleiben etc. Die Anwendung dieser Heizungsconstruction allein würde ein Fehler sein.

Zur Reserve muss die Maschine daher auch mit Vorrichtung zur Abgabe directen Dampfes an die Heizung versehen sein, was den Apparat noch mehr complicirt. Dagegen hat sie den Vortheil, der Maschine nichts an effectiver Leistung zu entziehen, da in den allermeisten Fällen die Pressung des Abgangsdampfes, wie erwähnt, zum Betrieb der Heizvorrichtung ausreicht.

Im Uebrigen hat die Vorrichtung alle Tugenden und Untugenden der Dampfheizung mit direct von der Maschine

entnommenem Dampf, nur kommt zu letzterer hier noch die Unannehmlichkeit, dass man das stossweise Geräusch des Dampfausblasens in den Wagen hört. Man kann nach alledem wohl schwerlich daran denken, andere als geschlossene, mit wenig Ausnahmen, immer aus denselben Wagen bestehende Eil- und Schnellzüge mit Vorrichtung zum Heizen mit Dampf, von der Locomotive aus, einzurichten; und auch hierbei tritt die Schwierigkeit in den Vordergrund, dass sämmtliche Durchgangswagen, die über verschiedene Bahnen circuliren, im Princip und der Hauptconstruction, besonders aber auch in den Kuppelvorrichtungen dieselbe Heizeinrichtung haben müssten, was bei dem durchaus experimentativen Zustande der ganzen Angelegenheit bis jetzt kaum angestrebt werden kann.

Die Kosten der Dampfheizung mit Dampf von der Maschine können, inclusive der Vorrichtungen an letzterer, zu 50 Gulden pro Coupée durchschnittlich angenommen werden.

Einige Vortheile gegen die oben besprochenen Vorrichtungen gewährt;

ad 12. Die Construction der Dampfheizung mit gesondertem Kessel, der in besonderen Wagen mitgeführt wird. Diese Einrichtung, mit der, wie oben erwähnt, von acht deutschen Eisenbahnverwaltungen Versuche angestellt worden sind, bietet die sehr willkommen zu heissende Füglichkeit, die wärmeerzeugende Vorrichtung auch in gemischten Zügen an die Personenwagen zu bringen, ja dieselbe sogar in die Mitte der Reihe derselben zu stellen, so dass die Wärmevertheilung auf kürzere Strecken erfolgen kann; aber sie ist auch wieder mit besonderen Unzuträglichkeiten verknüpft.

a) Erfordert sie die Herstellung von eben soviel Kesseln mit Zubehör, als Personenzüge auf der betreffenden Bahn circuliren können. Dieser Posten ist nicht unbeträchtlich, da jede solche Vorrichtung circa 1000 Gulden kostet;

b) absorbirt sie circa ¼ eines Packwagenraumes in jedem Zuge; belastet mithin denselben mit circa 40 Centnern todter Last, plus des eigenen Gewichtes von ebenfalls circa 20 Centnern, und erfordert daher eine Vermehrung des rollenden Materials;

c) erfordert jede Verrichtung die Bedienung eines besonderen Heizers, behelligt jedoch das Maschinenpersonal nicht;

d) der Kessel vermehrt die Feuer- und Explosionsgefahr im Zuge, besonders bei Unfällen, wo der Apparat in Unordnung geräth.

e) Beim Schadhaftwerden des Dampfapparates hört sofort die Heizung im ganzen Zuge auf, und das Wasser muss sorgsam aus den sämmtlichen Röhren und Vorrichtungen abgelassen werden.

Da Reserve-Apparate nicht geheizt gehalten werden können, so bleibt ein solcher Zug bis zum Ende der Fahrt ungeheizt.

Im Uebrigen haben diese Apparate noch die sämmtlichen Nachtheile der Verrichtungen mit Maschinendampf, nur sehr wenige ausgenommen. Trotz aller dieser Uebelstände haben sich, freilich ohne Berücksichtigung ihrer öconomischen Nachtheile und unter so aufmerksamer Pflege, wie man sie selbsteingeführten Experiment-Apparaten meistens zuzuwenden pflegt, auf den Bahnen, die sie angewandt haben, die Dampfheizvorrichtungen, und zwar sowohl jene, die den Dampft direct von der Maschine entnehmen, als jene, die mit besonderen Kesseln versehen sind, gut genug bewährt, um weitere Ausdehnung der Versuche und selbst ihre Anwendung im Grössern zu veranlassen. Das Publicum hat sich im Allgemeinen nicht vollständig damit zufrieden erklärt, und bald über ungenügende Heizung, bald ungesunde Wärme, bald nachtheilige Luft in den Coupée's geklagt. Doch ist hierauf nicht übermässiger Werth zu legen, da das Publicum auch an den heilsamsten, aber ihm ungewohnten Vorkehrungen allerlei auszusetzen findet, die es schmerzlich vermissen würde, wenn sie ihm würden entzogen werden, sobald es sich damit vertraut gemacht hat.

ad 13. Diese Heizungsmethode ist die jüngste von allen, mit denen Versuche im Grossen, die schon den Character der practischen Anwendung tragen, angestellt werden sind. Nichtsdestoweniger lassen dieselben bereits eine vollständigere Lösung des überaus schwierigen Problems der Wagenbeheizung hoffen als alle früheren Methoden.

Das Princip derselben beruht auf Benutzung des Erfahrungssatzes, dass Holzkohle mit einem freien Sauerstoff abgebenden Stoffe (z. B. salpetersaurem Kali, chlorsaurem Kali etc.) in gewissem Verhältnisse gemischt und fest gepresst, selbst in Räumen, wo keine Luftcirculation herrscht, langsam und ungefähr constant gleiche Wärmemengen abgebend, verbrennt, wenn für Abfluss der gebildeten gasförmigen Verbrennungsproducte nach unten Sorge getragen wird.

Die Chemiker Philipp in Cöln am Rhein, und Kynast in Berlin, haben daher solcher Kohle, die den zu ihrer Verbrennung nöthigen Sauerstoff gleichsam bei sich führt, die Form kleiner Briquettes gegeben, die für den Gebrauch sehr handlich ist.

Man hat nun unter den Sitzen der Personenwagen, oder auch (wie die rheinischen Bahnen), wo die Construction der Wagen es zulässt, unter dem Fussbrette in den Coupée's flache, vollkommen gegen das Coupée hin geschlossene, nur nach unten hin, aus dem Wagen heraus, mit Oeffnungen versehene Eisenblechkästen angebracht.

In denselben befinden sich, der Länge nach, kleine Roste, auf welche die Holzkohlenbriquettes in Drahtgittern mit weiten Maschen eingeschoben werden und verbrennen. Die hierbei gebildeten gasigen Verbrennungsproducte können, da die Kästen nach dem Coupée hin hermetisch verschlossen sind, nicht in diese eindringen, auch wenn das specifische Gewicht der Kohlensäure (1·525) dies zuliesse, sondern dieses veranlasst sie, wie eine tropfbare Flüssigkeit durch die unten am Boden der Wagen angebrachten Oeffnungen abzufliessen.

Das Einbringen der Kohlenstücke erfolgt von der

Seite des Wagens her, wenn die Heizkästen sich unter den Sitzen befinden, durch hiezu in der Wagenwand angebrachte Thürchen; wenn sie unter dem Fussbrette liegen, durch die Wagenthüre selbst, ohne alle Störung der Passagiere. So nach Massgabe der Temperatur werden mehr oder weniger Kohlenbriquettes eingebracht. Dieselben werden leicht an dazu bestimmten gewöhnlichen Gasbrennern entzündet und brennen circa 18 Stunden.

Unter den Sitzen ist Raum genug, um jedem Wagen seinen Heizbedarf auf 3—4 Tage mitzugeben.

Das Pfund Briquettes kostet jetzt noch circa 20 kr., so dass die Beheizung eines Coupée's gewöhnlicher Dimension nach den bisher gemachten Erfahrungen auf circa 1 Gulden pro 100 Meilen Fahrt zu stehen kommt. Doch dürfte sich dieser Preis sofort ermässigen, wenn die Verwendung der Briquettes allgemeiner und durch Concurrenz billiger wird. Vielleicht dürfte auch salpetersaures Natron, ein überaus wohlfeiles Product, zum Ersatze des theuren salpetersauren Kalis geeignet sein.

Die Einrichtung jedes Coupée's für diese Heizung mit unter den Sitzen liegenden Kästen kostet circa 40 Gulden. Die Vortheile dieser Beheizung lassen sich nun, wie folgt, zusammenfassen:

a) Ihre Wirksamkeit ist nicht von einem Apparate, der schadhaft werden kann, im ganzen Zuge abhängig;
b) die Beheizung jedes Coupée's kann selbstständig geschehen;
c) die Erwärmung ist gleichförmig durch gleiche Anzahl Briquettes. Steigt die Kälte, kann sie leicht durch Hinzufügung mehrerer erhöht werden;
d) die Beheizung kann überall geschehen;
e) dieselbe ist unabhängig vom Einfrieren und der Pflege einzelner Theile der Vorrichtung;
f) sie kann beliebig lange fortgesetzt werden, da jeder Wagen Heizstoffvorrath für mehrere Tage führen kann. Es ist dies besonders von Wichtigkeit beim Liegenbleiben der Züge im Schnee etc.;
g) sie stört die Passagiere nicht, da eine Beheizung selbst für sehr lange Touren (circa 100 Meilen) ausreicht;
h) die Wärmeentwicklung erfolgt eventuell von unten nach oben, und vermeidet daher Kopfcongestionen bei den Reisenden;
i) die Bedienung der Heizung erfordert keinerlei Kenntniss und Handfertigkeit, und kann von jedem Arbeiter besorgt werden;
k) die Beheizung kann beliebige Zeit vor Abgang der Züge beginnen, so dass die Passagiere gewärmte Räume finden;
l) die Zahl der heizbaren Coupée's in jedem Zuge ist unbeschränkt, die Stellung der beheizten Wagen im Zuge gleichgiltig;
n) die Heizvorrichtung ändert die Beschaffenheit der Wagen für den Sommerdienst nicht;
m) das Ein- und Ausschalten der beheizten Wagen in den Zügen ist unbehindert;
o) alle Vorkehrungen auf den Stationen für die Heizung (Warmwasser-Cysternen, Sandwärmer etc.) fallen weg;
p) die Wagen können ohne Hinderniss auf Bahnen übergehen, welche diese Beheizungsform nicht haben, und auch auf dieser weiter beheizt werden.

Es ist hieraus ersichtlich, dass die Methode den meisten Anforderungen an eine practische Wagenbeheizung entspricht, wenn nicht die grosse Praxis und längere Erfahrung noch bedeutsamere Nachtheile herausstellen.

Als jetzt bekannte Nachtheile sind bezeichnet worden:

a) Ein gewisses Mass von Feuergefährlichkeit bei Unfällen, wo Personenwagen zertrümmert und die glimmenden Kohlenstücke aus den zerbrochenen Blechkasten zwischen die Trümmer gestreut werden. Dies Mass von Gefahr ist offenbar sehr gering und viel unbedeutender als bei jeder Ofenbeheizung, denn erstens ist die glimmende Masse sehr klein, und zweitens sehr gut in feste Eisenblechkästen und Drahtnetze eingeschlossen, so dass nur ganz besonderer Zufall eine Entzündung von anderen Gegenständen durch die Briquettes hervorrufen könnte.
b) Kostenpunkt der Beheizung. In Bezug auf diesen wird, wie oben erwähnt, Abminderung mit allgemeiner Einführung der Beheizungsmethode eintreten. Die Reparaturkosten der Kasten und Heizkästen dürften übrigens die der Wärmflaschen oder Dampfapparate kaum erreichen, und Löhne, Brennmaterialienaufwand und Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals in Betracht gezogen, dürfte jetzt schon nur ein kleines Plus zu Ungunsten der Kohlenheizung übrig bleiben.

Wenn man die vorstehend gegebene Darstellung des dermaligen Standes der Frage in Betreff der Wagenheizung auf Eisenbahnen überblickt, so findet man, dass dieselbe noch nirgends aus der Phase des Experimentes herausgetreten ist. Bei den ungemein grossen Kosten, welche auch die wohlfeilste durchgeführte Neueinrichtung bei den circa 13.000 Coupée's, welche die cisleithanischen Personenwagen enthalten, erfordert, sind durchgreifende Massnahmen sehr wohl zu erwägen. Ausser der einfachen Einlegung von Wärmflaschen erfordert aber jede der vorstehend besprochenen Heizmethoden besondere Vorkehrungen an den betreffenden Wagen.

Das königl. preussische Handelsministerium hat Angesichts dieser Verhältnisse, in richtiger Erkenntniss, dass die Angelegenheit, wenn auch mit Opfern, so doch nur auf dem Wege des Experimentes im Grossen gefördert werden könne, die Wagenbeheizung aber ein nicht mehr abzuweisendes Erforderniss der Zeit sei, unter dem 11. Mai 1871 eine Verordnung erlassen, durch welche die Art der Beheizung den Staatsbahnen vorgeschrieben, den Privatbahnen dieselbe zwar überlassen, alle Bahnen aber zur Beheizung sämmtlicher Coupée's in allen Classen im verflossenen Winter unbedingt angehalten worden.

Wien im März 1872.

Literarische Rundschau.

Maschine zum Biegen der Rohre.

John Penn junior und Hennsell in Greenwich construirten ein Walzwerk zum Zweck des Biegens grösserer Kupferrohre (von etwa 8 Zoll Durchmesser aufwärts), um die gewöhnliche mühsame Arbeit der Hand, welche dem Zusammenlöthen der zwei getrennten Hälften vorangeht, zu ersparen. Hiezu kommen drei Walzen in Anwendung, wovon zwei sich übereinander befinden und welche in ihren Umrissen bis auf die Dicke des durchzuziehenden Kupferstreifens vollkommen zusammenpassen; diese sind wesentlich nur dazu da, um dem zukünftigen Rohre die richtige Querschnittsform sowie Dicke zu ertheilen und lassen sich in einem verticalen Schlitze der Ständer mittelst Schneckengetriebe nach Erforderniss einander nähern. Die dritte Walze dient vorzugsweise dazu, die richtige Biegung zu erzeugen, besitzt aber ebenfalls die Oberfläche, die dem jeweiligen Querschnitte des Rohres entspricht, und lässt sich, abermals durch Schneckengetriebe, im schrägen Schlitze eines zweiten Ständerpaares in verschiedene Stellungen zu den eigentlichen Walzen bringen, um so die richtige Curve zu ermöglichen. Sämmtliche Ständer sind auf einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte aufgeschraubt und ausserdem untereinander zu einem steifen Ganzen verbunden. An dieser Platte befinden sich auch die Lager für die Hauptantriebs- und für eine Vorgelegewelle, von welch' letzterer aus die Bewegung der unteren Walze (der Antrieb) durch Vermittlung eines conischen Räderpaares und einer Schnecke mit Wurmrad erfolgt. Durch dieselbe Schnecke wird auch die obere Walze, jedoch ein wenig langsamer, in Umdrehung versetzt.

Vor Beginn der Arbeit bringt man den Kupferstreifen zunächst in die richtige Lage vermöge einer Art Führung, sowie mit Hilfe der an den Rollen angebrachten Mittellinien, welche mit jener am Streifen selbst übereinstimmen müssen und ertheilt durch mehrmaliges Vor- und Rückwärtsrollen bei allmäligem Nähern die gewünschte Querschnittsform; erst nach und nach beginnt man durch entsprechende Stellung der dritten Walze, welche früher blos als Auflage diente, mit der eigentlichen Krümmung innerhalb der vorgemerkten Grenzen.

Diese dritte Walze muss, je nachdem entweder der „Rücken" (Convexität des Halb-Rohres aussen) oder der „Sattel" (Concavität aussen) gewalzt wird, concav an ihrem Umfange oder convex ausgehöhlt sein. Für diese ist also immer ein Gegenstück nothwendig, während die anderen zwei Walzen blos gegen einander vertauscht werden. Für jede Grösse des zu erzeugenden Rohres sind daher im Ganzen vier Walzen erforderlich, wovon jedoch nur stets drei zusammen arbeiten.

Sind nun „Rücken" und „Sattel" derart vorbereitet, so werden sie in der bisher üblichen Weise angerichtet und gelöthet.

(Engineering, 5. Jänner 1872.)

Eisenbahnen in Victoria-Land.

Die bisher mit breiter Spur angelegten Eisenbahnen in Victoria weisen ein so schlechtes Erträgniss auf, dass die Forderung nach einer engen Spur für die neu zu erbauenden Linien mit äusserster Hartnäckigkeit von der einen Partei, welche die bereits gemachten Fehlgriffe und die Eisenbahnschuld nicht noch vergrössern möchte, immer wieder aufgestellt wird, während die andere, in ihren persönlichen Interessen dadurch bedrohte Partei alle möglichen Hebel zur Unterdrückung derselben in Bewegung setzt. Zur Beurtheilung der Sachlage liegen folgende Daten vor: Die Anlage der sämmtlichen bis jetzt gebauten Linien repräsentirt im Ganzen ein Capital von 11,623.888 L., so dass ungefähr pr. Meile 53.500 L. entfallen; die reine Einnahme betrug 1870 blos 310.409 L. oder 2·67 Percent des Anlagecapitals. In Folge dessen wächst das Deficit jährlich und erreichte 1870 die Summe von 2,262.237 L. Allerdings war in diesem Jahre das Reinerträgniss besonders niedrig, und mussten dem entsprechend auch die Dividenden sich gestalten, allein selbst in den ergiebigsten Jahren standen die Erträgnisse in keinem Verhältnisse zum Anlagecapital, so dass wohl als feststehend angenommen werden darf, dass sich die gegenwärtigen Linien in einem hoffnungslosen finanziellen Zustand befinden, und stets eine Last für das Land bleiben werden. Ungeachtet nun nach Herrn Higinbotham's, des Chef-Ingenieurs, eigener Darlegung die Ausdehnung des Netzes mit der bisherigen Spurweite dieselben traurigen Resultate, welche jetzt täglich erhalten werden, erwarten lässt, so konnte doch die Regierung sich noch immer nicht, hauptsächlich von der Gegenpartei gedrückt, entschliessen, die Verantwortung eines angeblich gewagten Experimentes, dadurch, dass eine andere Spurweite eingeführt würde, zu übernehmen.

Hr. Higinbotham arbeitete für jede der neu zu bauenden Linien drei Projecte aus, und zwar bezieht sich das erste auf eine schwere, und das zweite auf eine leichte 5 Fuss 3 Zoll Spur, das dritte aber auf 3 Fuss 6 Zoll Weite. (Letzteres ist jedenfalls am schlimmsten dabei weggekommen, da er kaum andere Daten als seine eigenen Schätzungen besitzt, welche wir nur mit Vorsicht annehmen könnten.)

Nach Higinbotham würde sich für vier der projectirten Linien folgender Voranschlag aufstellen lassen:

Linie	Gesammtkosten	pr. Meile	Muthmasslicher Verkehr
Von Ballarat nach Ararat . .	663.659 L.	5557 L.	36.865 L.
„ Geelong nach Camperdown	970.093 „	6382 „	34.220 „
„ Castlemaine nach Dunolly	962.282 „	6636 „	30.771 „
„ Ballarat nach Marlborough	915.120 „	5912 „	31.008 „
Zusammen .	3,511.145 L.	6129 L.	132.867 L.

Zieht man von der Gesammteinnahme (132.867 L.) 45 Percent ab, so verbleibt als Reingewinn eine jährliche Summe von 73.077 L. oder 2.08 Percent des Anlagecapitals (3.511.145 L.), vorausgesetzt, dass obige Annahmen mit der Wirklichkeit übereinstimmen eine wenig tröstliche Aussicht, indess immerhin die Beste noch, die sich von der $5^1/_2$ Fuss-Spur erwarten lässt.

Nach allen Erfahrungen nun, die wir über schmalspurige Bahnen besitzen, dürften 1000 L. pr. Meile, die eine Gesammtausgabe von 2,361.000 L. repräsentiren und zu einer Verzinsung von 3,17 Percent führen, nicht zu hoch gegriffen sein. Auch dies ist kein glänzendes Ergebniss, jedoch wahrscheinlich das grösste, was angesichts der dünn bevölkerten Gegenden zu erreichen wäre; dass schmalspurige Bahnen im Stande sind, zehnfach das zu leisten, wofür sie ursprünglich berechnet waren, unterliegt (wenn sie sich gut entwickeln können) keinem Zweifel, wie es auch in der That die Praxis mehrfach bewies.

Der Haupteinwurf gegen die schmale Spur betrifft natürlicherweise die Umladekosten, wenn eine Fracht von der breiten, auf die schmale Spur übergeht. Nehmen wir nun den Verkehr nach einer Richtung, auf den projectirten 4 Linien, beiläufig per Jahr zu 10.000, 6500, 8000 und 16.000 Tonnen der Reihe nach an, und sei weiter als Umladegebühr per Tonne die gewiss hohe Ziffer von 1. d., so ergibt sich hiefür der jährliche Gesammtbetrag von nur 1350 L., oder 1 Percent der ganzen Einnahme, welcher Auslage jedoch die bessere, öconomischere Ausnützung des leichten Wagenparks, verglichen mit dem schweren Fahrmaterial der breiten Spur, entgegensteht.

Unter allen Umständen liegen die Vortheile des raschen Baues, der geringeren Unterhaltungs- und Betriebs-Kosten auf Seite der schmalen Spur, während andererseits die Annahme der breiten Spur nur die der Colonie-Regierung so wohlbekannten Unzukömmlichkeiten und Verluste im Gefolge hätte; es ist demnach sehr wünschenswerth, dass diese Frage gewissenhaften, fähigen und vorurtheilsfreien Ingenieuren überantwortet werde, welche zum Wohl des Landes durch richtige Erkenntniss der Vortheile, die die schmale Spur mit sich bringt, auch die Regierung einer schweren Verantwortung entheben würden.

Welchen Werth die Gegenargumente in den endlosen Parlamentsdebatten von den Anhängern der breiten Spur besitzen, beweist der Umstand, dass Herr Higinbotham selbst in allen mit dem Verkehr zusammenhängenden Dingen anerkanntermassen „unwissend wie ein Kind" ist, und sich anheischig machen wollte, die breite 5 Fuss 3 Zoll Spur zu 5000 L. per Meile zu bauen! Wenn dem so wäre, dann kann man billig fragen, warum kostet dann die Sandhurst- und Murray-Linie, welche über ganz ebenen Boden führt, 10.000 L. pr. Meile? Natürlich verlieren durch solche baare Unrichtigkeiten alle Behauptungen, deren seitens Hrn. Higinbotham's noch mehr in's Feld geführt wurden, jeden Halt. Unter Anderm wurde auch in der grossen Debatte bemerkt, dass die Kosten bei der schmalen Spur blos 300 L. geringer seien, dass die Veränderung in der Spur unübersteigliche Hindernisse bereite u. dergl. m. Gerade in Victoria-Land, wo durch absolute Unredlichkeit oder Verschwendung bei dem Baue, die Kosten bestehender Linien sich auf 40.000 L. belaufen, ist die schmale Spur gerechtfertiget —

es lässt sich dies nicht oft genug wiederholen; und was die Ungleichheit in der Spur betrifft, so ist anzunehmen, dass, wenn in Amerika die Umladegebühr pr. Tonne nur 7 Cents. beträgt, sie doch in Australien nicht viel mehr sein dürfte. Ein schlagendes Beispiel für den Capital-Aufwand bieten noch die norwegischen Bahnen, wo die Stephenson'sche Spur von 4 Fuss $8\frac{1}{2}$ Zoll 11.000 L. pr. Meile und Piehl's System nur gegen 3500 bis 6000 L. kostet. Auch diese Thatsache wurde, jedoch mit dem Unterschiede, dass der Herstellungspreis angeblich bei beiden Systemen gleich (!) gewesen sei, in die Debatte geführt u. s. w.

Allen persönlichen und kleinlichen Interessen zum Trotze, lässt sich noch immer die glückliche Lösung einer das Wohl des Landes so tief berührenden Frage erhoffen, da es die sehr eifrige Partei für schmale Spur nicht an Bemühungen hiezu wird fehlen lassen und auch bereits schon manche Erfolge errungen hat.

(Aus Engineering, 5. Jänn. u. 2. Febr. 1872.)

Vierrädrige Locomotiven.

Die starke Vorliebe, die in neuester Zeit für vierrädrige Locomotiven, besonders auf deutschen Linien herrscht, berechtigt wohl zu einer eingehenden Prüfung dieser Frage; obwohl viele Vorzüge für dieselben angeführt werden, vor Allem der billigere Herstellungspreis, namentlich aber die Möglichkeit, das ganze Gewicht für Adhäsion zu benützen, das leichte Befahren von Curven, endlich die Gleichheit in der Achsenbelastung, so lassen sich andererseits doch wieder mehrere Nachtheile nicht abläugnen, welche denselben entgegenstehen. Zweifellos kann bei gegebenen Verhältnissen des Kessels eine auf 4 Rädern ruhende Locomotive billiger hergestellt werden, als eine solche von sechs; jedoch kann dieser Vortheil wieder dadurch aufgewogen werden, dass nunmehr die Federn kräftiger, Lager und Achsen stärker sein müssen, als für eine sechsgekuppelte Maschine von demselben Gewichte; überdies müssten die Rahmen in Folge geringerer Unterstützung stärker werden.

Es ist durchaus nicht nothwendig, stets das ganze Gewicht für die Adhäsion zu verwenden. Letzteres steht bekanntlich im umgekehrten Verhältnisse zu der zu erreichenden Geschwindigkeit. Setzt man beispielsweise einen Kessel der im Stande wäre, hinreichend Dampf für eine mechanische Leistung von 10,000.000 Fusspfund und darüber behufs Ueberwindung der Reibungs- und anderer Widerstände zu erzeugen, und nimmt man weiters die Geschwindigkeit der Maschine zu 1000 Fuss per Minute (circa 12 Meilen per Stunde) an, so wäre die dieser Leistung zukommende Kraft = 10.000 Pfund und dementsprechend müsste das Adhäsionsgewicht sein, um ein Gleiten der Räder zu vermeiden. Würde indess die Geschwindigkeit zu 5000 Fuss z. B. angenommen, so wäre die erforderliche Kraft nur 2000 Pfund, und daher wäre ein Adhäsionsgewicht nöthig, welches sich zu ersterem wie 5 : 1 verhält; bei Locomotiven mit hoher Geschwindigkeit ist daher keineswegs ein grosses Adhäsionsgewicht nöthig, besonders, wenn kein rasches Anhalten erfordert wird; deshalb sind vierrädrige Locomotive als Lastzugsmaschinen sehr empfehlenswerth, da das ganze Gewicht zur Adhäsion verwendet wird. Dies bestätigte sich auf der rheinischen Bahn, wo vierrädrige Locomotive für den Verkehr der Dampffähre bei Duisburg, sowie zum Transport von Kohle und Mineralien auf der Linie Osterath-Wattenscheid benützt werden; sie können nicht auf der Hauptlinie in Verwendung kommen, da ihre bei niedriger Geschwindigkeit ziemlich bedeutende Zugkraft wegen Mangel an Dampf nicht auch bei höherer Geschwindigkeit erhalten werden kann. Die Achsenbelastung beläuft sich hier auf 15 Tonnen.

Bezüglich des leichten Einfahrens in Curven lässt sich fast ebenso viel gegen wie für die vierrädrigen Maschinen einwenden. So passend sie bei geringen Geschwindigkeiten vermöge der kleinen Radbasis sind, so sehr leiden die Radbandagen in Folge des überhängenden Gewichtes in Curven, ausserdem sind meistens die Zughaken so angeordnet, dass die Zugkraft mit einem ziemlich bedeutenden Hebelarme dem Einfahren in Curven entgegenwirkt, was sich an den Rädern bemerkbar macht, ein Uebel, das allerdings nicht dem System anhaftet, und zum Theil zu beheben wäre. Ebenso wirken die Oscillationen in Folge der kurzen Radbasis sehr schädlich auf die Bandagen ein, und thatsächlich zeigte sich die Abnützung der Laufräder bei der sächsischen Staatsbahn, wo einige vierrädrige Locomotive in Verwendung sind, grösser als bei der anderen sechsrädrigen, die eine um 2 Fuss grössere Radbasis besitzen. In diesem Sinne sprechen sich auch die Vertreter der sächsischen Staatsbahn bei der letzten Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker aus, wo mehrfach bestätigt wurde, dass vierrädrige Locomotiven in Curven sehr unruhig, und selbst in geraden ebenen Strecken nicht über sechs deutsche Meilen machen sollten. Nur die Vertreter der würtemberg'schen Staatsbahn traten dieser Ansicht entgegen, indem sie behaupteten, dass derartige vierrädrige Maschinen bezüglich ihres Laufes in Curven den besten sechsrädrigen an die Seite gestellt werden können.

Was nun das geringere Schwanken in der Achsenbelastung betrifft, so müsste diese Behauptung noch bewiesen werden. Die früheren vierrädrigen „Bury"-Maschinen, sowie die gegenwärtig bei Bau-Unternehmungen verwendeten Tenderlocomotiven zeigen sich keineswegs von diesen Schwankungen frei, wie sich durch Beobachtung der Federn erkennen lässt. Freiherr von Weber, dessen geniale Untersuchungen über die Stabilität des Eisenbahngefüges wohl all' unseren Lesern hinlänglich bekannt sein dürften, verdammt auf Grund dieser häufig gemachten Annahme, welcher zufolge die Gleichförmigkeit hauptsächlich nur vierrädrigen Maschinen zukäme, allerdings die sechsrädrigen Locomotiven und fügt seinen Untersuchungen eine Tabelle bei, welche die Schwankungen sechsrädriger Locomotiven ersichtlich macht. Es zeigt sich, dass die Belastung per Vorderrad, welche im Normalzustand 5·75 Tonnen betrug, während des Laufes sich innerhalb der Grenzen von $1\frac{3}{4}$ bis 9 Tonnen bewegte; bei einem anderen Versuche, wo die Normalbelastung = 3·65 Tonnen war, stieg der Druck zeitweilig auf 7·35 Tonnen, um hierauf wieder auf nur 5 Centner (also geringer als $\frac{1}{14}$ der Normalbelastung) zu fallen. Diesen letzteren Versuchen stehen nun die neuerdings an der sächsischen Staatsbahn gemachten Experimente entgegen, nach welchen die Belastung vierrädriger Locomotive während ihres Laufes von 4 bis $11\frac{1}{2}$ Tonnen schwankt, während sie im Normalzustand nur 7 Tonnen beträgt. Dieses Resultat ist nun allerdings zunächst geeignet, zu beweisen, dass in der That vierrädrige Locomotive geringeren Schwankungen der Achsenbelastung unterliegen, zeigt aber gleichzeitig, wie unbegründet die Behauptung von deren gänzlicher Gleichheit ist; keineswegs folgt aber hieraus, dass sie geringer seien, als bei passend auf Federn hängenden sechsrädrigen Maschinen, nämlich derart construirten, dass das Gewicht an drei Punkten gestützt würde. Natürlich wären auch vierrädrige Locomotive in diesem Sinne viel günstiger, wenn sie, statt wie gewöhnlich, auf jeder Seite Federbalanciers besässen, und ausserdem das eine oder das andere Ende der Maschine in der Mitte auf einem entsprechend construirten Gestell den Stützpunkt finden würde.

Ein Haupteinwurf, der den vierrädrigen Locomotiven stets wird gemacht werden können, betrifft die gefährlichen Wirkungen eines etwaigen Achsenbruches, die sie eigentlich nur für untergeordneten Verkehr brauchbar erweisen; nicht ohne Besorgniss kann deshalb deren zunehmende Verwendung für starken Personenverkehr auf dem Continente verfolgt werden, und leider kann eine wirkliche Belehrung in dieser Hinsicht nur von den schlimmsten Folgen begleitet sein. (Aus Engineering, 12. Jänner 1872.)

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung vom 23. März 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, Herr Oberbaurath Fr. Schmidt.

Dieser Abend ist einem Vortrage des Herrn Professors Doderer über das Generalcommando-Gebäude und einigen Mittheilungen des Herrn Ingenieurs C. Kohn gewidmet.

Professor Doderer erläutert seinen Entwurf des k. k. Generalcommando-Gebäudes, welches in zahlreichen Plänen und einer grossen Perspective ausgestellt ist.

Die mehrfachen verwickelten Bedingungen des Programms verlangten bei diesem Entwurfe die grösste Regelmässigkeit der Grund-

rissanlage und möglichste Benützung des sparsam zugemessenen Terrains. Es ist jedoch gelungen, die Repräsentationsräume, Vestibule, Stiegen, Höfe und Säle in solchen Dimensionen auszuführen, welche der Würde und Wichtigkeit dieses öffentlichen Gebäudes angemessen sind. Der verbaute Grund ist an der Hauptfront 28 Klafter, an den Seitenfronten 38 Klafter lang. Das Gebäude bildet eine von 4 Strassen umschlossene Häuserinsel mit einem hohen Souterrain, einem ebenerdigen Geschoss und vier Stockwerken. Das Terrain fällt vom höchsten bis zum tiefsten Punkte des Sockels um 5 Fuss, was für die beiden Vestibule und die Hofanlage einige Normen gab. An der höchsten Stelle erhält es von der Strasse bis zur Simse des 4. Stockes 85 Fuss Höhe. Das Tiefparterre fasst Acten-Säle, Unterkünfte für das Dienstpersonal der Kanzleien, eine lithographische Anstalt und die Parolezimmer, sowie die Heizräume für die projectirte Heisswasserheizung, Ställe und Remisen. Im ebenerdigen Geschoss, 15 Fuss 5 Zoll hoch, sind die Cassen und Liquidation, die Kanzleien des Platzcommandos, eine Hauptmannswohnung, ein 13 Fuss hoher Mezzanin, die Rechnungs- und Referentenkanzleien; im 18 Fuss hohen 1. Stock die Wohnung des commandirenden Generals von Wien mit einem 40 Quadratklafter grossen Repräsentationssaale und die Dienstkanzleien des Herrn General-Inspectors; im 14 Fuss 6 Zoll hohen 2. Stock ist die Armee-Intendanz und die Militär-Baudirection untergebracht, und im 3. Stocke sind die Räumlichkeiten und Säle für die obersten Militär-Gerichtshöfe situirt.

Das Hauptportal und Vestibul liegt an der Alserstrasse, gegenüber der Votivkirche. Das Vestibul ist im Lichten 20 Fuss hoch und enthält 8 jonische Säulen, auf denen Kreuzgewölbe ruhen. Der Hof des Gebäudes, circa 18 Klafter lang, $12^{1}/_{2}$ Klafter breit, bildet ein von Steinbalustraden eingeschlossenes Plateau, neben welchem sich 2 Klafter breite Lichtgräben mit Rampen und Stiegen für die Hof-Souterrainräume hinziehen. Ein Portalbau übersetzt einen Lichtgraben und führt in die Räume des Platzcommandos. Das zweite Vestibule (südlicher Tract) dient als Durchfahrt und Zugang des Gebäudes von der neu anzulegenden Parallelstrasse der Alserstrasse. Es ist wegen der Terraindifferenzen etwas niedriger als das Hauptvestibule, und erhält deshalb römisch-dorische Säulen als Träger der Kreuzgewölbe. Die Hauptstiege, von diesem Vestibule aus zugänglich, ist eine zweiarmige Pfeilerstiege von 9 Fuss Breite. Drei Nebenstiegen von verschiedenen Dimensionen vermitteln noch ausserdem die Communication der Stockwerke. Für die Wohnung des Commandirenden ist eine besondere 3armige Pfeilerstiege von $6^{1}/_{2}$ Fuss lichter Breite angeordnet.

Die Façade ist durch Zusammenfassen der Stockwerke der Hauptsache nach dreigliedrig. Das hohe Souterrain bildet ein Soubassement, darauf erhebt sich das Hochparterre und Mezzanin mit starkprofilirter Quaderung der Wandflächen. Die Gesammthöhe des ersten und zweiten Stockes ist in korinthischer Ordnung zusammengefasst, in der Hauptfaçade zwischen zwei kräftigen Risaliten, eine freie Collonade von 4 Axen bildend, an der rückwärtigen, den Seitenfaçaden und Eckrisaliten die entsprechende Pilaster-Architektur. Im 3. Stock über der korinthischen Säulenordnung grosse Bronce-Trophäen, sonst Pilaster. Ueber dem Hauptgesimse eine Dachbalustrade und eine durch die regelmässige Vertheilung der Rauchfänge und Ventilationsschläuche ermöglichte Dachfirstausbildung. Die Hof-Façade bis zum 1. Stock, wie die äussere; im 1. Stocke Pilaster und Arkaden, im 2. Pilaster und Verdachungsfenster, im 3. Hermen für die Fensterabschlüsse und Kranzgesimsbildung. Die Ausführung: Ziegelbau mit Quader-Verputz, Hausteingesimse, Flächenschmuck und Sculpturen Terracotten. Vollendungstermin im Herbst 1874.

Nach diesem eingehenden Vortrage macht Herr Ingenieur C. Kuhn einige Mittheilungen über die Schulbildung im Mittelalter und über das Schmiedehandwerk.

Wissenschaft und Kunst bedürfen zu ihrer Pflege einen gedeihlichen Boden.

In Staaten, wo die Völker nur ein geringes Mass von Freiheit geniessen, und überdies mit materiellen Interessen, mit den Sorgen um die nothwendigen Bedürfnisse des Lebens kämpfen müssen, finden sie keine heimische Stätte. Die Grundlage, auf welche sich Wissenschaft und Kunst allein sicher gründen, sind: freiheitliche Institutionen und Wohlstand des bürgerlichen Mittelstandes.

Ein allgemein werdendes geistiges Streben unter dem deutschen Bürgerstande bekundete das Ende des 13. und Anfang des 14. Jahrhunderts; also die Zeit, in welcher die blutig erlangte Zuziehung der Handwerker in den städtischen Rath die Formen der alten städtischen Verfassungen verändert hatte, übte zunächst heilbringenden Einfluss auf den Wohlstand des bürgerlichen Gewerbestandes. Durch die Rechtsfähigkeit zur Verwaltung städtischer Aemter geeignet, sahen sich diese hingewiesen, die nothwendigsten Elementarkenntnisse, als Lesen, Schreiben und Rechnen sich zu verschaffen.

Anstalten zur Erlernung genannter Gegenstände gab es im 12. Jahrhundert in den deutschen Städten nicht; erst im Verlauf des 13. Jahrhunderts entstanden allmälig neben den schon bestehenden Dom-, Stifts- und Klosterschulen blos für heranzubildende Klostergeistliche, die Stadtschulen für die bürgerliche Jugend, welche durch die Landesherren gegründet wurden, wie es wörtlich heisst, zu Nutz und Fromm für jedmänniglichen Jugend unserer Unterthanen. Gegen diese landesherrliche Verordnung widersetzte sich die Stiftsgeistlichkeit, es durfte keiner lesen oder schreiben lernen, der sich nicht dem geistlichen Stande widmete; durch das energische Auftreten der Landesherren wurden dennoch Schulen angelegt, wo die bürgerliche Jugend herangebildet wurde. Die damals mächtigen Stifts- und Klostergeistlichen bewirkten, dass der Unterricht in den Schulen dem Domscholaster unterlag, welcher die Lehrer aus den Stiftsklöstern wählte, und auch das ganze Schulwesen in dem Sprengel zu überwachen hatte; von dieser Zeit an war der ganze Jugendunterricht ausschliesslich in ihren Händen. Das früheste Beispiel einer ohne Mitwirkung der Geistlichkeit gestifteten Schule finden wir in Wien. Daselbst gründete Kaiser Friedrich II. 1237 eine Stadtschule mit dem Bedingen, dass er den Rector, der Rector aber die Lehrer mit Zustimmung eines Bürgerausschusses wählen solle. Lübeck durfte mit Bewilligung des heiligen Stuhles 1252 eine Stadtschule anlegen, später 1262 nach vielem Bitten bei dem Bischof auch eine für die Jacobspfarre. In Hamburg war der Rath mit dem Domcapitel wegen der Gründung einer Schule in Streit gerathen, der jedoch zum Vortheil des Ersteren ausschlug; auf das hin wurden in Stettin, Danzig, Wismar und Rostock öffentliche Lehranstalten gegründet, weil die Vertreter dieser Städte fanden, dass die Klosterschulen mangelhaft und dem Bedürfnisse des 13. Jahrhunderts nicht mehr entsprechend waren.

Nicht uninteressant ist es, was die Chronik aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts in ihren Randbemerkungen erzählt. Als in Rostock die wohlhabendsten Bürger eine Schule mit vielen Unkosten herstellten, fanden sie keinen Lehrer, der lesen und schreiben konnte; der Stadtrath war genöthigt, sich einen Ordensmönch zu verschaffen, der wohl lesen, aber nicht schreiben konnte; es musste nun ein Mönch aus einem anderen Orden verschrieben werden, der beides verstand. So begann in Deutschland der äusserst unvollkommene Schulunterricht, der sich blos auf die nothwendigsten Elementargegenstände beschränkte.

Nahezu 300 Jahre dauerte diese im Schulwesen bedauernswerthe Periode; die Buchdruckerkunst war noch nicht erfunden, die einzig gelehrten Stifts- und Klostergeistlichen hatten nicht Zeit, sich als Lehrer für Bürger engagiren zu lassen, indem sie Tag und Nächte mit Schreiben von Gebetbüchern und Bibeln sehr überhäuft waren, welche Schreiberei auch in jenen Zeiten einer der besten Erwerbszweige war; so wurde z. B. ein Octavbuch von 36 Seiten mit ebensovielen Kälbern bezahlt, und überdies durfte ein solches Buch nicht weiter verliehen werden, worüber sich das Stift einen Revers ausstellen liess, welchen der Empfänger durch 3 Kreuze unterfertigen musste.

Als ersten Sitz der Schulweisheit bezeichnet die Chronik Strassburg, und für die unteren Rheinlande Cöln; daselbst lehrte Albertus Magnus und der Dominikaner Thomas von Aquino; dorthin strömten die wohlhabenderen Bürgerssöhne, um sich in den Wissenschaften, die dort gelehrt wurden, den nöthigen Bildungsgrad zu verschaffen, so dass sie nicht nur lesen und schreiben konnten, sondern in den sogenannten freien Künsten: Arithmetik, Geometrie, Astronomie, Grammatik, Rhetorik und Dialektik bedeutende Kenntnisse erwarben. So stand es um die Wissenschaft am Ende des 13. Jahrhunderts; dadurch, dass die Kirche die Schule, und die Theologie alle Zweige des Wissens beherrschte, war die Wissenschaft selbst in einen Zwang hineingerathen, der sie an freier Entfaltung hinderte.

Noch mehr kam das wenige eroberte Wissen in Verfall, nachdem der Sinn für Wissenschaft in den meisten Kreisen des Adels durch zahllose Fehden und Kriege erloschen, und selbst bei einem

grossen Theil der gelehrten Geistlichkeit durch ihre materiellen Bestrebungen untergegangen war. Hier schweigt die Chronik über das mittelalterliche Schulwesen und kommt plötzlich zum Jahre 1348. Unter der Regierung Kaiser Carl IV. wurden die Jünglinge in den errichteten Klosterschulen nicht nur unterrichtet, sondern auch verköstiget und in freie Wohnung genommen; diese Gebäude wurden Collegien genannt; aus solchen Collegien ging unter Carl IV. Regierung die erste Hochschule, genannt Universität, zu Prag hervor, die im Jahre 1348 eröffnet wurde. Mit diesem Anfange war gleichsam das belebende Beispiel zur Gründung neuer Hochschulen gegeben; in Wien wurde im Jahre 1365 durch Herzog Albert III. die Hochschule gegründet, in Heidelberg 1386, in Cöln 1388, in Erfurt 1392, in Würzburg 1403, in Leipzig 1409, in Basel 1459, in Tübingen und in Mainz 1477; so wurden durch das Emporblühen der Universitäten, besonders in Deutschland, die Wissenschaften gefördert. Die erste technische Lehranstalt für junge Handwerker hatte Nürnberg im Anfang des 15. Jahrhunderts gegründet. Hier beginnt ein Umschwung im ganzen Unterrichtswesen, im ganzen bürgerlichen Leben, kurz in allen socialen Verhältnissen mit der Erfindung der Buchdruckerkunst und Aufstellung der ersten Druckerpresse.

Zu diesen Sitzen der Wissenschaften strömte aus allerlei Ständen die reifere lernbegierige Jugend in fabelhafter Anzahl, nicht blos um ein specielles Studium zu betreiben, sondern um eine allgemeine Bildung zu erlangen; oft auch nur, um zu sehen, und auch um gesehen zu werden.

Im Bewusstsein seiner Macht entwickelte nun das Studententhum jenen eigenthümlich freistrebenden Geist, der im Innern zwar kernhaft und gesund, doch auch nach Aussen wieder manchen überwüchsigen krankhaften Schössling hervortrieb. Bald fand man es fest gegliedert, bald zerfallen in Landsmannschaften und Verbindungen, hier annähernd an das Bürgerthum, aus dem es grösstentheils entstanden, dort wieder von demselben abgesondert, je im Bewusstsein, dass es die Blüthe der Städte fördere, demselben gern imponirend: So ist sich das Studententhum in seinem Charakter, wenn auch mit den Zeiten andere Sitten kamen, bis heute so ziemlich treu geblieben!

Fort ist das Mittelalter des Ritterthums. Das wissenschaftliche Leben, die classische Literatur, das Feuer der Jugend, durch die griechischen Classiker angeregt und von den Humanisten eifrig gefördert, besteht auf den Universitäten neben einem nicht selten frivolen Lebensgenusse. Seit aber die wissenschaftliche Zeitrichtung die Spitzfindigkeiten der frühern Gelehrsamkeit, und somit den Boden der Scholastik mehr und mehr verliess, wehte auch ein neuer, frischer Geist durch die Collegien und Hörsäle.

Daneben ward in den Massen der Studirenden ein ritterlicher Geist rege erhalten, der durch die grosse Anzahl von Adeligen, wie auch durch die von den Studenten mit Vorliebe gepflegte Fechtkunst fortwährend Nahrung erhielt. Nicht selten jedoch ging damit die Abenteuerlichkeit Hand in Hand.

Hat endlich der in voller Wichs gestiefelte schmucke Student seine letzte Prüfung zurückgelegt, sein Doctorat durch eine glänzende Dissertation erlangt, so ist der Staat um ein unentbehrliches Glied reicher geworden. Mag immerhin der Antheil nicht zu unterschätzen sein, den Hierarchie und Ritterthum im Mittelalter an der Entwickelung der Wissenschaften genommen haben, gleichwohl ist es doch in erster Linie das Bürgerthum gewesen, das der Wissenschaft und Bildung nach allen Seiten hin freie Bahn geöffnet hat.

Schmiede.

Unter allen bestehenden Handwerken ist das Schmiedehandwerk das älteste und das wichtigste, welches uns die Geschichte vorführt.

Schon die Bibel nennt in ihrem 1. Buch Moses (1. Capitel 22) den Tubalkain als einen Meister in Erz, Eisen und Kupfer, und wie seinen, so hat die Geschichte noch manche andere Namen berühmter Meister vom Ambos aufbewahrt.

Das Ansehen und die Macht, die der Schmied im Alterthum besass, erklärt man sich leicht, wenn man die Bedeutung des Eisens in der Entwicklungsgeschichte des Menschengeschlechtes kennt.

Je bessere Waffen der Schmied aus dem Eisen anzufertigen verstand, ein desto höheres Ansehen genoss er.

Fürsten und Könige hatten ihn in ihrem Gefolge, er wurde zur fürstlichen Tafel gezogen und speiste an der Seite des Königs; er wurde als ein Mann von der höchsten Würde behandelt. Im Range stand ihm zunächst der Bierbrauer, und dann erst der Arzt; die Verletzung des Schmiedes war mit doppelter Strafe bedrohet, und die Vorzüge der von ihm gefertigten Schwerter wurden durch die Barden verherrlichet.

Einen tüchtigen Waffenschmied zu besitzen, war der Stolz der Herzoge, und ihn zu verlieren, ein unersetzlicher Verlust. So wird erzählt, dass ein Häuptling in Hochschottland, als sein Schmied wegen eines begangenen Verbrechens gerichtet werden sollte, sich erboten habe, anstatt seines Schmiedes zwei Weiber als Ersatz hängen zu lassen.

Wegen seiner Bedeutung für die Wehrbarkeit eines Volkes, war daher auch der Schmied einer der ersten Handwerker, die man nach Unterjochung eines Volkes entfernte. So erzählt uns die Bibel, dass die Philister, als sie zu Sauls Zeiten Judäa eroberten, alle Schmiede mit fort nahmen, denn ohne Schmiede waren die Völker zur Ohnmacht herabgedrückt, weil ihnen die Möglichkeit fehlte, in Besitz von Waffen zu kommen.

Im Mittelalter ist der Schmied nicht ausschliesslich Waffenschmied, sondern auch Hufschmied, und stand in näherer Beziehung zur Bevölkerung, insoferne er Beile, Ketten, Sägen und Pflüge verfertigte, und bekleidete in der Gemeinde mehrere Aemter, als: „Zahnarzt, auch zur Ader lasst, und schröpft auch fürnembliche Herrn, curirte auch in der Gemeinde das Vieh und Gemeindeglieder."

Die ersten Essbestecke, als: Messer und Gabeln erzeugte der Schmied Conrad Schwere im Jahr 1501 zu Nürnberg, und jeder geladene Gast musste sein Messer selbst mitbringen, zu welchem Ende auch in jeder honetten Hauswirthschaft an der innern Seite der Thür ein Wetzstein hing, damit der Gast sein Messer schleifen konnte.

Die Schmiede wurden im Mittelalter wegen ihrer kunstvollen Gitterarbeiten und Geländer, sowie der Beschläge an Kirchenthüren und Glockenstühlen als Künstler verehrt. Aus der Bedeutung des Schmiedes im Alterthum erklärt sich die Masse der Familiennamen Schmied, mit ihren verschiedenen Zusammensetzungen in allen europäischen Sprachen.

Weltausstellung 1873 in Wien.

Wir glauben im Interesse vieler unser geehrten Mitglieder zu handeln, wenn wir die von der General-Direction der Weltausstellung 1873 die Aussteller betreffenden Publicationen mittheilen.

Allgemeines Reglement für die Betheiligung der österreichisch-ungarischen Monarchie.

I. Allgemeine Anordnungen.

1. Dauer der Ausstellung. Die unter dem Allerhöchsten Schutze Seiner k. und k. Apostolischen Majestät und unter dem Protectorate Sr. kaiserl. Hoheit des Herrn Erzherzogs Carl Ludwig stehende Ausstellung wird im Prater in eigenen, zu diesem Zwecke errichteten Gebäuden und den sie umgebenden Anlagen stattfinden, am 1. Mai 1873 eröffnet und am 31. October desselben Jahres geschlossen werden.

2. Kaiserliche Commission. Unter dem Präsidium Sr. kaiserlichen Hoheit, des Herrn Erzherzogs Rainer besteht eine kaiserliche Commission in Wien für die Repräsentation nach Aussen und für die Berathung principieller Fragen.

3. Leitung der Ausstellung. Die Leitung der Ausstellung ist dem von Sr. Majestät zum General-Director derselben ernannten Geheimen Rath Freiherrn von Schwarz-Senborn übertragen.

4. Landes-Ausstellungs-Commissionen. In den im österreichischen Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern werden Landes-Ausstellungs-Commissionen gebildet, welche zur Mitwirkung und Förderung der österreichischen Ausstellung berufen sind

Die gleiche Aufgabe hat die durch die königl. ungarische Regierung ernannte ungarische Landes-Ausstellungs-Commission.

Aufgabe der Landes-Ausstellungs-Commissionen. Die Landes-Ausstellungs-Commissionen sind berechtigt, zur Betheiligung an der Ausstellung aufzufordern, die Anmeldungen entgegenzu

nehmen, die Zulassung der angemeldeten Gegenstände zu beurtheilen und die Einsendung, Aufstellung und eventuelle Rückverfrachtung der Ausstellungs-Objecte nach dem in den Reglemente enthaltenen Bestimmungen zu veranlassen.

Gegen die Entscheidungen der österreichischen Landes-Ausstellungs-Commissionen steht den Ausstellern die Berufung an den General-Director frei. Ausser diesem Falle haben die Aussteller nicht unmittelbar mit dem General-Director, sondern mit den Landes-Ausstellungs-Commissionen zu verkehren.

Die vorstehend bezeichneten Aufgaben der österreichischen Landes-Ausstellungs-Commissionen werden durch ein besonderes Reglement näher präcisirt.

Das Berufungsrecht der Aussteller der Länder der ungarischen Krone gegen die Entscheidungen der ungarischen Landes-Ausstellungs-Commission wird durch das Statut dieser letzteren geregelt.

5. **Raumvertheilung.** Den österreichischen Landes-Ausstellungs-Commissionen wird bis 15. Februar 1872 ein Plan der für die Ausstellung bestimmten Gebäude und Parkanlagen zur Verfügung gestellt, auf welchem der für Oesterreich vorbehaltene Raum ersichtlich ist. Ebenso wird der königlich ungarischen Landes-Ausstellungs-Commission unter Mittheilung des erwähnten Planes der für die Länder der ungarischen Krone vorbehaltene Raum bis 15. Februar 1872 bekannt gegeben werden.

6. **Anmeldungstermin.** Die Anmeldungen der Aussteller müssen bis zum 1. Juli 1872 bei den Landes-Ausstellungs-Commissionen erfolgen und von den letzteren spätestens bis zum 1. August 1872 dem General-Director vorgelegt werden.

7. **Anmeldungsschein.** Jeder österreichische Aussteller erhält vor dem 31. October 1872 eine, im Namen des General-Directors ausgestellte Bestätigung über die Annahme seiner Anmeldung (Ausstellungsschein), worin ihm zugleich die Ordnungszahl derselben, der Aufstellungsplatz (z. B. Park, Industrie-Palast, Maschinenhalle) und die Grösse des zu seiner Verfügung stehenden Fussboden- und Wandraumes bekannt gegeben wird.

8. **Raumzuweisung.** Unmittelbar nach Feststellung des Raumanspruches der Aussteller wird der General-Director einen Plan der österreichischen Abtheilung veröffentlichen, welcher die Vertheilung des Raumes nach den, im Programme genannten Fachgruppen ersichtlich machen wird.

9. **Ausstellungs-Projecte.** Die österreichischen Landes-Ausstellungs-Commissionen werden eingeladen, nach Veröffentlichung dieser Uebersicht Ausstellungs-Projecte für die, den einzelnen Ausstellern ihrer Bezirke in der betreffenden Gruppe bestimmten Räume auszuarbeiten. Diese Projecte sind dem General-Director längstens bis 1. October 1872 zu übergeben.

Ebenso wird die königlich ungarische Landes-Ausstellungs-Commission eingeladen, einen die Unterabtheilungen (Gruppen) der Ausstellung ersichtlich machenden Aufstellungsplan dem General-Director längstens bis 1. October 1872 vorzulegen.

10. **Platzmiethe.** Für die Herstellung eines gedielten Fussbodens und einer geschlossenen Decke, sowie für die Decorirung dieser Decke, für die Errichtung der Gartenanlagen werden die Aussteller bei der Weltausstellung des Jahres 1873 in Wien **keinerlei Zahlungen zu leisten haben.**

Alle diesbezüglichen Auslagen werden aus dem Weltausstellungsfonde bestritten werden; dagegen wird von den Ausstellern ein Platzgeld eingehoben, welches für den **Quadratmeter** betragen wird:

a) Im Industrie-Palaste im gedeckten Raume:	
Bodenfläche längs der Wände	6 fl. ö. W.
Wandfläche	5 „ „ „
Bodenfläche für freistehende Objecte ohne Rücksicht auf die Höhe derselben	12 „ „ „
b) In den Hofräumen des Industrie-Palastes	4 „ „ „
c) In der Maschinenhalle im gedeckten Raume:	
Bodenfläche	4 „ „ „
Wandfläche	2 „ „ „
d) Im Parke:	
Im Freien	1 „ „ „
In dem, auf Kosten der Aussteller zu deckenden Raume	3 „ „ „

Der Quadratmeter Bodenfläche in den Gebäuden gibt nur das Recht auf einen Meter Façade.

Jeder Aussteller hat bei der Erwerbung einer an die Wand stossenden Bodenfläche im Industrie-Palaste das Recht, die anstossende Wandfläche bis zu Einem und einem halben Meter Höhe vom Fussboden an gerechnet, zu benützen. Die über diese Höhe hinaus von dem Aussteller in Anspruch genommene Wandfläche wird ihm nach obigem Tarife ebenfalls berechnet.

Befreiung. Die Aussteller von Gegenständen der bildenden Kunst und der *Exposition des amateurs* haben für Boden und Wandfläche keinerlei Platzgebühr zu entrichten.

Ermässigung. Die Veranstalter von Collectiv-Ausstellungen der inländischen Kleingewerbe können in besonders berücksichtigungswürdigen Fällen von dem General-Director der Weltausstellung eine Ermässigung der Platzmiethe erlangen.

11. **Transportbegünstigungen.** Der General-Director wird mit den Eisenbahn- und Dampfschifffahrts-Gesellschaften in Verbindung treten, um für den Transport von Ausstellungs-Objecten Tarifs-Reductionen zu erlangen.

Die Bekanntgabe der diesbezüglichen näheren Bestimmungen wird vor dem 1. Juli 1872 erfolgen.

12. **Zollbefreiung.** Der Ausstellungsraum wird als Freilager *(entrepôt réel)* erklärt werden. Auch die Gegenstände der österreichischen Staatsmonopole können ungehindert ausgestellt werden.

13. **Portofreiheit der Ausstellungs-Correspondenz.** Innerhalb der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder ist die Correspondenz in Ausstellungs-Angelegenheiten portofrei; doch müssen die betreffenden Zuschriften mit Bezeichnung des Namens und der Eigenschaft der Versender (als Aussteller etc.) und mit dem Beisatze „über amtliche Aufforderung“ versehen sein.

Rücksichtlich der Portofreiheit seitens der königlich-ungarischen Postverwaltung werden den Ausstellern der Länder der ungarischen Krone dieselben Begünstigungen zugestanden, wie solche in Oesterreich bestehen.

14. **Verbot, die Ausstellungsobjecte zu entfernen.** Ausstellungsobjecte dürfen nur mit besonderer Bewilligung des General-Directors vor Schluss der Ausstellung entfernt werden.

15. **Wegschaffung der Ausstellungsobjecte.** Sogleich nach Schluss der Ausstellung müssen die Aussteller zur Verpackung und Wegräumung ihrer Ausstellungsobjecte und Aufstellungsvorrichtungen schreiten.

Diese Arbeiten müssen vor dem 31. December 1873 beendet sein.

Die, von den Ausstellern oder ihren Bevollmächtigten nach Ablauf dieses Termines nicht weggeräumten Objecte, Colli und Aufstellungsvorrichtungen werden, insoferne sie überhaupt von ausreichendem Werthe sind, auf Kosten und Gefahr der Aussteller in Magazinen untergebracht.

Von diesen Gegenständen werden die, am 30. Juni 1874 noch nicht abgeholten öffentlich verkauft; der Reinertrag des Verkaufes wird für die Vermehrung der Sammlungen eines zur Fortbildung der Kleingewerbe und des Arbeiterstandes bestimmten Institutes verwendet werden.

16. **Jury.** Die Ausstellungsgegenstände werden der Beurtheilung einer internationalen Jury unterzogen, in Bezug auf welche besondere Bestimmungen später veröffentlicht werden.

17. **Officieller General-Catalog.** Ein officieller General-Catalog wird die Aussteller aller an der Ausstellung sich betheiligenden Staaten, so wie die von ihnen exponirten Gegenstände verzeichnen. Die Einrichtung dieses General-Cataloges wird später bekannt gemacht werden.

Im Interesse der rechtzeitigen Herausgabe des General-Cataloges werden die Landes-Ausstellungs-Commissionen ersucht, die erforderlichen Daten längstens bis 1. Jänner 1873 einzusenden.

18. **Verkauf von Druckschriften.** Es wird dafür Sorge getragen werden, dass die, auf die Ausstellung und auf Ausstellungsobjecte bezüglichen Druckschriften in einem, im Ausstellungsrayon befindlichen Locale angekauft werden können.

19. **Populäre und wissenschaftliche Vorträge.** Populäre Vorträge und gewerbliche, technische und wissenschaftliche Demonstrationen können in einem eigenen, für diesen Zweck erbauten

Saale veranstaltet werden. Solche Vorträge müssen jedoch früher bei dem General-Director angemeldet werden.

20. **Specialreglements.** Für die Werke der bildenden Kunst und für die Maschinenausstellung werden gleichwie für die additionellen und temporären Ausstellungen, und für einzelne Gruppen und besondere Einrichtungen, wie z. B. für Kosthallen, Kellerung etc. Special-Programme und Reglements ausgegeben werden.

21. **Verpflichtung zur Einhaltung der Reglements.** Jeder Aussteller verpflichtet sich zur Anerkennung und Einhaltung der Bestimmungen der Reglements.

II. Zulassung und Classification der Objecte.

22. **Beschränkungen hinsichtlich der Zulassung von Ausstellungsobjecten.** Hinsichtlich der Zulassung der Ausstellungsgegenstände gelten folgende Beschränkungen:

Explodirbare und als feuergefährlich aussehende Stoffe sind gänzlich ausgeschlossen.

Alkohole und Oele, ätzende und andere Stoffe, welche die anderen ausgestellten Gegenstände beschädigen oder das Publicum belästigen könnten, werden nur in soliden, für diesen Zweck geeigneten Gefässen von mässiger Ausdehnung angenommen; auch haben sich die Aussteller solcher Gegenstände jederzeit den etwaigen Sicherheitsmassnahmen des General-Directors zu fügen.

Zündhütchen, Feuerwerkskörper, Zündhölzchen und andere ähnliche Gegenstände dürfen nur in Imitationen, ohne Hinzugabe entzündlicher Stoffe, ausgestellt werden.

23. Der General-Director behält sich ausserdem das Recht vor, aus den Ausstellungsräumen alle Producte zu entfernen, welche durch ihre Menge und Beschaffenheit schädlich oder mit dem Zwecke und der Anordnung der Ausstellung unverträglich erscheinen.

24. **Zulassungsschein.** Die Sendung jedes Ausstellers muss von einem durch die betreffende Landes-Ausstellungs-Commission ausgefertigten Zulassungsscheine begleitet sein.

Die näheren Bestimmungen über den Inhalt und die Form dieses Scheines werden den Landes-Ausstellungs-Commissionen von dem General-Director bekannt gegeben werden.

III. Einsendung, Empfangnahme und Aufstellung der Objecte.

25. **Kosten der Aufstellung.** Die Auslagen für den Transport der Ausstellungsgegenstände, für die Empfangnahme und Eröffnung der Colli, die Auspackung der Gegenstände, die Wegschaffung und Aufbewahrung der Verpackung, die Beschaffung von Tischen, Stufen, Kästen, die Aufstellung der Objecte in den Ausstellungsgebäuden oder im Parke, die Rücksendung derselben etc. haben die Aussteller zu bestreiten.

26. **Zulassungstermin.** Die Ausstellungsobjecte werden vom 1. Februar bis inclusive 15. April 1873 in den Ausstellungsraum zugelassen.

Diese Termine können von dem General-Director mit Rücksicht auf besondere Verhältnisse, so z. B. für Objecte, welche durch langes Verpacktbleiben leiden würden, für Gegenstände von hohem Werthe u. dgl. m. auf besonderes Ansuchen verändert werden, doch müssen alle zur Aufstellung nöthigen Vorkehrungen im Vorhinein getroffen sein.

27. Besondere Verordnungen werden den Zeitpunkt festsetzen, bis zu welchem die Materialien für Bauten, welche Ausstellungsobjecte bilden, ferner zerlegte Apparate und Maschinen, schwere oder umfangreiche Gegenstände, so wie jene, welche besonderer Grundmauern bedürfen, in den Ausstellungsraum gebracht werden müssen.

28. **Aufstellungs-Vorrichtungen.** Die verschiedenen Aufstellungs-Vorrichtungen können in den Gebäuden nach Massgabe der Vollendung der Bauarbeiten hergestellt werden; die sämmtlichen Vorrichtungen müssen jedoch spätestens am 15. Februar 1873 zur Aufnahme der Gegenstände bereit sein.

29. **Expedition in möglichst wenigen Sendungen.** Die Landes-Ausstellungs-Commissionen werden eingeladen, dafür zu sorgen, dass die Erzeugnisse ihres Bezirkes in möglichst wenig vereinzelten Sendungen nach Wien expedirt werden.

30. **Adressen und Bezeichnung der Ausstellungsgüter.** Sämmtliche Ausstellungsgüter sind mit der Bezeichnung **W. A. 1873, Wien**, zu versehen und an den General-Director der Weltausstellung in Wien zu adressiren.

Die Adresse, welche haltbar befestigt sein muss, hat ausser der obigen Bezeichnung in deutlicher Schrift folgende Angaben zu enthalten:

a) Namen oder Firma des Ausstellers.

b) Land und Wohnort desselben.

c) Die Gruppe, in welche die Gegenstände gehören.

d) Die Ordnungszahl der Anmeldung nach dem Ausstellungsschein (siehe 7).

e) Die Angabe, aus wie vielen Frachtstücken die jedesmalige Sendung eines Ausstellers besteht. Hat derselbe nur 1 Collo zur Versendung gebracht, so hat dieses die Nummer 1 zu tragen; werden aber gleichzeitig mehrere Colli von demselben Aussteller abgeschickt, so ist deren Anzahl auf jedem Collo durch eine Bruchzahl ersichtlich zu machen; z. B. $\frac{6}{1}$, $\frac{6}{6}$ u. s. f. Die Ziffer 6 bedeutet, das die Sendung aus 6 Stücken besteht, wovon das Eine Nr. 1, das Andere Nr. 2 u. s. f. ist. Die zur Empfangnahme bestimmten Personen sind dadurch in die Lage versetzt, sofort nach Ankunft der Güter zu constatiren, ob eine Sendung complet, oder ob ein Stück, und eventuell welche Nummer, rückständig ist.

Werden mehrere kleine Colli in eine Ueberkiste verpackt, so ist darauf zu sehen, dass nur Gegenstände, welche einer und derselben Gruppe angehören, in eine Ueberkiste zusammenkommen, und ist diese dann, wie vorerwähnt, zu bezeichnen.

Die Kisten sollen im Inneren, und zwar auf der Rückseite des Deckels und auf dem Boden die gleiche Bezeichnung tragen, um Verwechslungen der einzelnen Theile nach Möglichkeit vorzubeugen.

f) Den Aufstellungsplatz, nämlich: Industrie-Palast, Park oder Maschinenhalle u. s. w.

Der leichteren Manipulation mit den anlangenden Gütern wegen, soll die Farbe der Adressen verschieden sein, und es wird der General-Director der einzelnen Landes-Ausstellungs-Commissionen die betreffende Farbe rechtzeitig bekannt geben.

Formulare für die Adressen:

W. A. 1873, Wien.

An den k. k. General-Director der Weltausstellung 1873
Wien.

Ausstellungsort:
(z. B. Industrie-Palast, Park oder Maschinenhalle.)

Namen oder Firma des Ausstellers . . . .
Land und Wohnort . . . .
Gruppe . . . .
Ordnungszahl . . . .
Bruchzahl des Collo ($\frac{6}{1}$ oder $\frac{6}{6}$ u. s. f.) . . . .

Zum Zwecke der Richtigstellung des Inhaltes und zur Erleichterung der Zollmanipulation ist jedem Collo ein genaues Verzeichniss seines Inhaltes beizuschliessen.

31. **Beförderung, Empfangnahme und Auspackung der Ausstellungsobjecte. — Agenten.** Die Landes-Ausstellungs-Commissionen oder die Aussteller haben selbst oder durch ihre Agenten für die Beförderung, Empfangnahme und Auspackung der Colli, die Richtigstellung des Inhaltes derselben, dann für die Aufstellung, Beaufsichtigung und Rücksendung der Ausstellungsobjecte Sorge zu tragen; doch werden nur solche Agenten zugelassen, die sich bei dem General-Director als Bevollmächtigte der Landes-Ausstellungs-Commissionen oder der Aussteller ausgewiesen haben.

32. **Aufbewahrung nicht übernommener Colli.** Wenn die zur Empfangnahme verpflichtete Person nicht gegenwärtig ist, um die Colli bei ihrer Ankunft im Ausstellungsraume nach erhaltenem Aviso zu übernehmen, so werden dieselben sogleich von den Organen des General-Directors auf Kosten und Gefahr des Ausstellers in Verwahrung genommen.

33. Bewegungskraft zum Betriebe der Maschinen. Die zum Betriebe von Maschinen nothwendige Bewegungskraft wird den Ausstellern unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Die Uebertragung der erforderlichen Betriebskraft geschieht durch eine horizontale Transmissionswelle, deren Lage, Durchmesser und Tourenzahl von dem General-Director rechtzeitig bekannt gegeben werden wird.

Die Aussteller haben sowohl die Riemenscheiben für diese Haupttransmission, als auch alle etwa erforderlichen Vorgelege *(Contre-arbres)* sammt Riemenscheiben und Riemen selbst beizustellen.

Für die Maschinen-Abtheilung wird ein specielles Reglement veröffentlicht werden.

34. Unternehmer und Arbeiter für die Ausstellungsarbeiten. Der General-Director wird nach Thunlichkeit den Ausstellern, auf Verlangen, für die Ausführung der Aufstellungsarbeiten Unternehmer, welche sich bei ihm gemeldet haben, für deren Leistungen er jedoch keine Garantie übernimmt, angeben; übrigens steht es den Ausstellern frei, Unternehmer und Arbeiter eigener Wahl zu verwenden.

35. Freilassen der für die Circulation erforderlichen Räume. Auf den für die Circulation erforderlichen Plätzen und Wägen dürfen Colli oder leere Kisten nicht deponirt werden. Die Colli müssen sofort nach ihrem Einlangen ausgepackt und nebst der Emballage ohne Verzug entfernt werden.

36. Termine für die Aufstellung der Objecte und Revision der Ausstellung. Zwischen dem 15. Februar und 25. April 1873 sind die bereits ausgepackten und auf den Ausstellungsplätzen befindlichen Gegenstände zu ordnen und aufzustellen.

Behufs gleichmässiger Vertheilung der Ausstellungsobjecte in den Ausstellungsräumen behält sich der General-Director das Recht vor, über solche Räume, welche am 25. April 1873 nicht Gegenstände in genügender Anzahl enthalten, zu verfügen.

Die Tage vom 26. bis 29. April 1873 sind für die Reinigung der Localitäten und Revision der gesammten Ausstellung bestimmt.

37. Ausstellung im Parke. Für die Anordnung und Aufstellung jener Producte und Ausstellungsgegenstände, welche im Parke untergebracht werden, werden besondere Instructionen ausgegeben.

38. Anordnung und Ausschmückung in den Sectionen. Anordnung und Ausschmückung sowohl in den Gebäuden, als auch in den Gartenanlagen, können nur nach dem allgemeinen Plane und unter Oberaufsicht der Organe des General-Directors erfolgen.

IV. Administration und Aufsicht.

39. Namensangabe an Ausstellungsobjecten. Die Gegenstände werden unter dem Namen der Erzeuger ausgestellt. Sie können mit Bewilligung der letzteren auch den Namen des Geschäftsmannes tragen, der sie auf dem Lager hat.

40. Die Aussteller werden eingeladen, ihren Namen oder Firmen auch die Namen jener Personen beizufügen, welche sich um den Ausstellungsgegenstand in hervorragender Weise verdient gemacht haben, sei es als Erfinder, sei es durch Zeichnung oder Modelle, oder durch Verfahrungsweisen, oder endlich durch aussergewöhnliche manuelle Fertigkeit.

41. Angabe des Verkaufspreises an Ausstellungsobjecten. Desgleichen werden die Aussteller eingeladen, den Verkaufspreis und den Verkaufsort auf den Ausstellungsgegenständen zu bemerken.

42. Schutz der Ausstellungsobjecte vor unberechtigter Nachahmung. Der General-Director hat die nöthigen Schritte eingeleitet, damit den Ausstellungsgegenständen für die Zeit von ihrem Eintritte in den Ausstellungsraum bis zu ihrem Austritte (siehe 15 dieses Reglements) die Rechtswohlthaten der zum Schutze des geistigen Eigenthumes in Oesterreich-Ungarn bestehenden Gesetze, nämlich des Erfindungs-Patent-, des Marken- und Musterschutz-Gesetzes u. s. w. unentgeltlich zu Theil werden. Die diesfälligen näheren Bestimmungen werden rechtzeitig bekannt gegeben werden.

Reproductionen (Zeichnungen, photographische Aufnahmen u. s. w.) von Ausstellungsobjecten sind nur mit Zustimmung des Ausstellers und Genehmigung des General-Directors zulässig.

43. Assecuranz. Es bleibt den Ausstellern überlassen, ihre Ausstellungsobjecte auf eigene Kosten gegen Feuersgefahr etc. zu versichern.

44. Bewachung der Ausstellungsobjecte. Der General-Director wird die nöthigen Anstalten treffen, um die ausgestellten Producte möglichst vor Schaden zu bewahren; auch wird er das zur Bewachung erforderliche Personale beistellen. Für etwa doch vorkommende Beschädigungen oder Verluste, übernimmt der General-Director keine Verantwortung.

45. Freikarten für Aussteller und Agenten. Jeder Aussteller erhält Eine Karte, welche ihn zum unentgeltlichen Eintritt in den Ausstellungsraum berechtigt. Desgleichen wird auch seinem, etwa bestellten Agenten Eine Karte zum unentgeltlichen Eintritt verabfolgt. Ein von mehreren Ausstellern bestellter Agent kann nur Eine Eintrittskarte erhalten.

Die Modalitäten bezüglich der Ertheilung der Karten und der Ausübung der Controle werden später bekannt gegeben.

46. Innerer Dienst. Ein specielles Reglement wird die Ordnung des inneren Dienstes bestimmen.

42, Praterstrasse.
Jänner 27. 1872.
Wien.

Der Präsident der kaiserlichen Commission:
Erzherzog Rainer.

Der General-Director:
Freiherr von Schwarz-Senborn.

Special-Reglement für die Maschinen-Ausstellung.

*1. Ausstellung in der Maschinenhalle. Die Maschinenhalle ist für die Ausstellung der in die 13. Gruppe (Maschinenwesen und Transportmittel) eingereihten Gegenstände bestimmt.

Ausgenommen hiervon sind solche Maschinen und Apparate, welche durch ihren Betrieb das Publikum belästigen, oder die anderen Ausstellungsgegenstände beschädigen könnten, oder überhaupt mit dem Zwecke und der Anordnung der Ausstellung in der Maschinenhalle unverträglich erscheinen.

Die Ausstellung dieser Maschinen kann nur ausserhalb der Maschinenhalle im Freien, oder in einem auf Kosten der Aussteller hergestellten gedeckten Raume stattfinden.

2. Anmeldung. Die Aussteller von Maschinen und Apparaten haben bei der Anmeldung anzugeben:

a) Die erforderliche Bodenfläche und zwar Länge und Breite in Metern;
b) die allenfalls erforderliche Wandfläche und zwar Länge und Höhe in Metern;
c) die erforderliche Betriebskraft in effectiven Pferdekräften à 75 Kilogramm-Meter oder eventuell
d) die erforderliche Dampfmenge in Kilogrammen oder Kubikmetern per Stunde und die Dampfspannung in Atmosphären;
e) die erforderliche Wassermenge in Kubikmetern per Stunde;
f) die erforderliche Gasmenge in Kubikmetern per Stunde;

3. Anmeldungstermin für in Gang zu setzende Maschinen. Die ausländischen Commissionen werden eingeladen, die Anmeldungen von solchen Maschinen, welche in Gang gesetzt werden sollen, spätestens bis 1. August 1872 dem General-Director bekannt zu geben.

4. Aufstellungstermin. Die Ausstellungsobjecte werden vom 1. Februar bis inclusive 15. April 1873 in die Maschinenhalle zugelassen und müssen längstens am 25. April aufgestellt sein.

Maschinen und Apparate, welche im zerlegten Zustande einlangen und aus schweren und umfangreichen Stücken bestehen, müssen längstens am 15. April fertig montirt sein.

Gemauerte Fundamente sind von den Ausstellern auf ihre Kosten herzustellen und müssen bis 15. März 1873 fertig und zur Aufnahme der Maschinen bereit sein.

5. Geleiseanlage. Im Innern der Maschinenhalle und neben derselben liegen Eisenbahn-Geleise, so dass die Ausstellungsgüter in den Waggons bis in unmittelbare Nähe ihres Aufstellungsplatzes gebracht werden können.

6. Benützung von Krahnen. Auf den Eisenbahngeleisen

werden Fahrkrahne verkehren, welche für das Ausladen und die Aufstellung der Maschinen bestimmt sind.

Ueberdies ist Vorsorge getroffen, dass in der Maschinenhalle auch Laufkrahne auf hochliegenden Geleisen ausgestellt und in Verwendung gebracht werden können.

Die Benützung dieser Hilfsmaschinen kann nur nach den diesbezüglichen Anordnungen der General-Direction und gegen eine seinerzeit festzusetzende Benützungsgebühr geschehen.

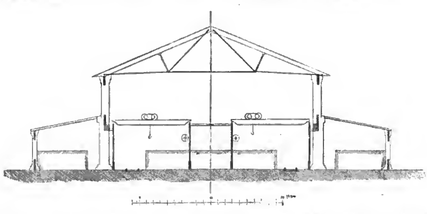
7. Fussboden. Die Maschinenhalle wird mit einem starken, gedielten Fussboden (in dem Haupttrakt 2½zöllige, in den Seitengalerien 1½ zöllige Pfosten) auf solidem Untergrund versehen sein, so dass man selbst schwerere Maschinen meist ohne besonderes Fundament wird aufstellen können.

8. Beistellung der Betriebskraft. Die zum Ingangsetzen von Maschinen erforderliche Betriebskraft, sowie die Haupttransmission zum Fortleiten der Betriebskraft wird von der General-Direction unentgeltlich beigestellt. Die Bedingungen für den Bezug von Dampf, Wasser oder Gas sind von Fall zu Fall durch besonderes Uebereinkommen mit dem General-Director festzusetzen.

9. Transmission. Die Betriebskraft wird durch zwei horizontale Transmissionswellen übertragen werden.

Diese Transmissionswellen haben 0.09 Meter Durchmesser und machen per Minute 120 Touren. Sie sind 4.5 Meter über dem Fussboden gelagert und durch ein Säulengerüst getragen.

Die Lage dieser Transmissionswellen in der Maschinenhalle ist aus der nebenstehenden Skizze zu ersehen.



10. Riemenscheiben. Die Aussteller haben sowohl die Riemenscheiben auf den Haupttransmissionswellen, als auch alle etwa erforderlichen Vorgelege sammt Riemenscheiben und Riemen selbst beizustellen.

Die auf den Haupttransmissionswellen zu verwendenden Riemenscheiben sind zweitheilig, zum Zusammenschrauben, anzufertigen.

Die Befestigung dieser Riemenscheiben auf den Transmissionswellen darf nur so geschehen, dass die Wellen nicht verletzt werden.

11. Aufstellungsart der in Gang zu setzenden Maschinen. Alle Maschinen, welche in Gang gesetzt werden sollen, sind im mittleren Ausstellungsraume der Maschinenhalle unterzubringen.

In diesem Ausstellungsraume sind überdies Maschinen eines jeden Landes so zu gruppiren, dass die in Gang zu setzenden Maschinen in ununterbrochener Aufeinanderfolge angeordnet sind. Die Transmissionswellen werden nur so weit ausgeführt werden, als es durch die Ausdehnung dieser Gruppen bedingt ist.

Das Maximum der auf jedes Land entfallenden Länge von Transmissionswellen wird den Commissionen bis 31. August 1872 bekannt gegeben werden.

12. Instandhaltung der Transmission. Die Instandhaltung, die Reinigung und Schmierung der Haupttransmission wird von der General-Direction besorgt, hingegen haben die Aussteller für die Instandhaltung und Schmierung der Vorgelege und für die Erhaltung der Riemen selbst Sorge zu tragen.

13. Deckenvorgelege. Das Gerüst, welches die Haupttransmissionswellen trägt, ist so construirt, dass an demselben die allfällig nöthigen Deckenvorgelege leicht angebracht werden können.

Vor der Montirung solcher Deckenvorgelege hat der Aussteller die Pläne der von ihm projectirten Disposition vorzulegen.

Der General-Director behält sich das Recht vor, mit Rücksicht auf die wünschenswerthe Gleichförmigkeit in diesen Dispositionen Aenderungen zu verfügen.

14. Besondere Transmissions-Anlagen. Wenn Maschinen in Gang gesetzt werden sollen, deren Antrieb durch die oben liegenden Transmissionswellen nicht geschehen kann, so können für diese ausnahmsweise Souterrain- oder andere entsprechende Transmissionen angelegt werden. Diese werden im Wege der Vereinbarung von Fall zu Fall festgestellt.

15. Ingangsetzung von Maschinen ausserhalb der Maschinenhalle. Wenn Maschinen ausserhalb der Maschinenhalle in Gang zu setzen sind, so werden die näheren Modalitäten über die Beistellung der Betriebskraft von Fall zu Fall durch eine specielle Vereinbarung festgestellt werden.

16. Arbeitszeit der in Gang gesetzten Maschinen. Die tägliche Arbeitszeit, während welcher Maschinen in Gang gesetzt werden können, wird vor Eröffnung der Ausstellung bekannt gegeben werden. Die Aussteller haben die Personen zu bezeichnen, welche sie mit der Ingangsetzung und Bedienung der Maschinen betrauen. Ausser diesen Personen ist Niemand befugt, diese Maschinen in Gang zu setzen.

17. Schutzgeländer. Alle Maschinen, die in Bewegung kommen, müssen durch Geländer oder auf andere entsprechende Weise auf Kosten der Aussteller derart isolirt werden, dass das Publikum vor etwaigen Beschädigungen bewahrt wird.

18. Maschinen und Apparate für den speciellen Dienst der Ausstellung. Maschinen und Apparate, welche für den speciellen Dienst der Ausstellung geeignet sind, können von den Ausstellern zu diesem Zwecke überlassen werden und verbleiben in der Gruppe 13 als Ausstellungsgegenstände eingereiht.

Zu diesen Maschinen und Apparaten sind namentlich zu rechnen:

a) Dampfkessel zur Production des Dampfes für die Betriebsmaschinen;

b) Dampfmaschinen für den Betrieb der Transmissionen in der Maschinenhalle;

c) Gasmaschinen und Wasserkraftmaschinen zum Antrieb einzelner Maschinen oder Maschinengruppen;

d) grössere und kleinere Pumpen für die Wasserleitungen und für den Betrieb der Springbrunnen;

e) Fahrkrahne mit normaler Spurweite von 1·5 Meter für die Manipulation in der Maschinenhalle;

f) Laufkrahne mit Kurbel- oder Transmissionsantrieb mit einer Geleisweite von 10·5 Meter von Mittel zu Mittel der Schienen für die Aufstellung schwerer Objecte in der Maschinenhalle;

g) hydraulische Aufzüge für Personen;

h) Locomobile für den Kraftbedarf ausserhalb der Maschinenhalle.

19. Begünstigungen der Aussteller von Maschinen und Apparaten, welche für die speciellen Zwecke der Ausstellung bestimmt sind. Den Ausstellern solcher Maschinen und Apparate, welche für den speciellen Dienst während der Ausstellung bestimmt sind, werden besondere Begünstigungen gewährt werden. Dieselben sind zwischen den Ausstellern und dem General-Director von Fall zu Fall zu vereinbaren.

20. Commissionelle Erhebungen. Die zur speciellen Dienstleistung während der Ausstellung von den Ausstellern überlassenen Maschinen und Apparate werden von Seite der General-Direction commissionell geprüft, namentlich werden:

bei den Dampfkesseln der Kohlenverbrauch und das Verdampfungsvermögen ziffermässig erhoben, und

die Leistung der Dampf- und Gasmaschinen durch Indicirung oder dynamometrische Messung untersucht.

Die Resultate dieser Erhebungen werden auf Verlangen der Aussteller veröffentlicht.

21. Hilfswerkstätte. Zur Bequemlichkeit der Aussteller wird innerhalb des Ausstellungsraumes in der Nähe der Maschinenhalle eine kleine Werkstätte, bestehend aus Dreherei, Schlosserei, Schleiferei, Schmiede und Kupferschmiede, eingerichtet werden.

In dieser Werkstätte können, nach Massgabe der vorhandenen Einrichtung, kleine Arbeiten und Reparaturen vorgenommen werden.

Die Administration der Werkstätte steht unter der Controle der General-Direction und werden die ihr zur Ausführung übergebenen Arbeiten nach einem von der General-Direction aufgestellten Tarife berechnet werden.

22. Allgemeines Reglement. Ausser den obigen Bestimmungen des speciellen Reglements bleiben die Bestimmungen des allgemeinen Reglements in voller Geltung.

42, Praterstrasse.
März, 16. 1872,
Wien.

Der Präsident der kaiserlichen Commission:
Erzherzog Rainer.

Der General-Director:
Freiherr von Schwarz-Senborn.

**) Folio* — **) Gruppe Nr.* ____________

Vor- und Zuname des Ausstellers: ____________

Wohn- oder Fabriksort: ____________

**) Ausstellungs-Commission:* ____________

Weltausstellung 1873 in Wien.

Anmeldungs-Schein für die österreichischen Aussteller.

Datum der Anmeldung: den ____________

Nr. *)	Gegenstand der Anmeldung	Raum-Erforderniss **)																Anmerkung
		Im Industrie-Palaste im gedeckten Raume					In den Hofräumen des Industrie-Palastes à fl. 4 pr. □ Meter		In der Maschinen-Halle im gedeckten Raume				Im Parke				Bedarf an Betriebskraft in effectiven Pferdekräften. Bedarf an Dampf, Wasser und Gas.
		Bodenfläche längs den Wänden à fl. 6 pr. □ Meter	Wandfläche à 3 fl. pr. □ Meter		Bodenfläche für freistehende Objecte à fl. 12 pr. □ Meter				Bodenfläche à 4 fl. pr. □ Meter		Wandfläche à 2 fl. pr. □ Meter		Im Freien à 1 fl. pr. □ Meter		In dem auf Kosten des Ausstellers zu deckenden Raume à 3 fl. pr. □ Meter		
		Länge	Länge	Höhe	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Höhe	Länge	Breite	Länge	Breite	

* Die mit einem * bezeichneten Rubriken sind von dem Herrn Aussteller nicht auszufüllen.

**) Das Raum-Erforderniss ist in Metern anzumelden.

Auszug aus §. 10 des allgemeinen Reglements: Der □ Meter Bodenfläche in den Gebäuden gibt nur das Recht auf Einen Meter Façade. Jeder Aussteller hat bei der Erwerbung einer, an die Wand stossenden Bodenfläche im Industriepalaste das Recht, die anstossende Wandfläche bis zu Einem und einem halben Meter Höhe vom Fussboden an gerechnet, zu benützen. Die über diese Höhe hinaus von dem Aussteller in Anspruch genommene Wandfläche wird ihm nach obigem Tarife ebenfalls berechnet.

Die Breite der Tische längs den Wänden in der Längen-Galerie beträgt 1·4 Meter, in der Quer-Galerie 1 Meter.

Die zu Ausstellungszwecken verwendbare Höhe vom Fussboden an gerechnet, beträgt in der Längen-Galerie 9·5 Meter, in der Quer-Galerien 4·6 Meter, in der Maschinenhalle 4·5 Meter.

☛ Laut §. 6 des allgemeinen Reglements hat die Anmeldung des Herrn Ausstellers längstens bis 1. Juli 1872 bei der Ausstellungs-Commission zu erfolgen.

☛ Die Daten für den Catalog und die Jury werden später abverlangt werden.

☛ Laut §. 43 des allgemeinen Reglements bleibt es den Ausstellern überlassen, ihre Ausstellungsobjecte auf eigene Kosten gegen Feuersgefahr zu versichern.

Eisenbahn-Oberbau.

Ueber Constructionen an Weichen und Kreuzungen, ausgeführt bei der österr. Nordwestbahn.

Von
W. Hohenegger,
Ingenieur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 16, 17, 18, 19, 20, 21)).*

Bedeutung der Weichen und Kreuzungen.

Die Weichen und Kreuzungen bilden bekanntlich einen so wesentlichen und sowohl in der Anlage als Erhaltung kostspieligen Bestandtheil unseres heutigen Oberbaues, dass es wünschenswerth erscheint, dass jeder noch so unbedeutende Fortschritt in diesen Verkehrsmitteln den Fachgenossen zur Kenntniss gebracht werde.

Ich erlaube mir hiemit über einige Verbesserungen an obigen Verkehrsmitteln Mittheilung zu machen, welche ich Gelegenheit hatte, bei der österr. Nordwestbahn einzuführen, und welche sich bis heute in jeder Beziehung bestens bewährt haben.

Einfache Schienenkreuzung oder einfache Schienenüberschneidung.

Betrachten wir nun eine gewöhnliche einfache Schienenkreuzung (Tafel 16, Herzstück I, II und III), wie sie bei jeder gewöhnlichen Ausweiche angewendet wird, so finden wir an dem Kreuzungsherzstück eine Stelle, wo sich die Rinnen der Räderspurkränze schneiden und wo das gegen das Herzstück laufende Rad seine durch den Spurkranz bewirkte Führung verliert, so dass ein Ausweichen des Rades gegen die Herzspitze zu nicht verhindert wird, was unter Umständen ein Aufsteigen des Rades aus den Spurkranzrinnen auf die Herzspitzen, ja ein Uebertreten in die nächstgelegene Spurkranzrinne und hiedurch ein Entgleisen des Fahrzeuges zur Folge hätte, wenn man sich nicht durch die Anbringung der sogenannten Zwang- oder Leitschienen schützen würde, welche, an den Aussenschienen der gewöhnlichen einfachen Kreuzungen angebracht, die sichere Führung der Räderpaare über die Herzspitze bewirken.

Geleisüberschneidungen, auch Geleiskreuzungen und Doppelherze.

Bei den sogenannten Geleisüberschneidungen, auch Geleiskreuzungen genannt, wo sich somit beide Schienenstränge zweier Geleise unter gewissem Winkel schneiden, ist die Anbringung von Leitschienen zur sicheren Führung der Räderpaare durch die entsprechenden Herzstücke nicht thunlich (siehe Blatt 16, Kreuzstücke IV u. V), da beide Spurkränze desselben Räderpaares zu gleicher Zeit in die Ueberschneidung der entsprechenden Spurkranzrinne eintreten; es muss somit bei den spitzigeren Kreuzungswinkeln, welche die gebräuchlichsten sind, eine mit der Kleinheit des Kreuzungswinkels an Länge zunehmende Lücke in der Führung der Räderpaare entstehen, welche sich von der Mitte der Kreuzungsstelle bis zur nächsten Herzspitze erstreckt, und welche zu Entgleisungen Veranlassung bieten muss.

*) Die fehlenden Blätter werden im nächsten Hefte ihre Aufnahme finden.

Diesem Uebelstande wird theilweise dadurch abgeholfen, dass man einen Ersatz für die oberwähnten Zwangschienen durch Anbringung eines hohen Bordes an der Innenseite der Spurkranzrinne des Herzstückes schafft.

Dieser Bord würde, wenn er nur hoch genug gemacht wird, das Räderpaar eben so sicher durch die gefährliche Stelle der Kreuzung führen, wie dies eine gewöhnliche Zwangschiene bei der einfachen Schienenkreuzung thut, indem das durch den Bord ausgeführte Rad verhindert wird, eine seitliche Bewegung auszuführen, um schliesslich durch die Herzspitze selbst wieder in die richtige geschlossene Spurkranzrinne eingeleitet zu werden.

Diese Borde wurden bisher bei jenen Kreuzungen, welche aus Bahnschienen ausgeführt waren, durch Anbringung von hölzernen, mit Bordeisen beschlagenen Streifschienen wie bei einigen französischen Bahnen, oder von T förmigen Winkelschienen hergestellt, wie bei der österreichischen Staatsbahn (siehe Häusinger's Eisenbahnbau, Taf. XIX., Fig. 11 u. 12).

Ich habe nun Leitschienen auch bei den Hartguss-Doppelherzstücken angewendet, und zwar in der Weise, dass ich auf den entsprechenden Theil der Kreuzung einen erhöhten Bord oder Sattel **SS**, Taf. 16, Herzstück IV u. V, anbrachte (siehe Hartgusskreuzung der englischen Weiche).

Vortheil des grösseren Gewichtes bei Herzstücken.

Da ein regelrecht in den Oberbau gelegtes Herzstück sich um so besser erhalten wird, je schwerer es wiegt und je weniger es durch die Stösse der Fahrbetriebsmittel aus seiner richtigen Lage gebracht wird, so ist es von Vortheil, die Herzstücke möglichst schwer zu machen.

Wendbare Hartgussherze.

Bei jeder Geleisüberschneidung kommen bekanntlich 4 Herzstücke vor, welche den gleichen Kreuzungswinkel (Tangente) haben, und welche sich nur dadurch von einander unterscheiden, dass zwei der Herzstücke Doppelherze, die beiden andern einfache Herzstücke sind; diese zweierlei Formen von Herzstücken erfordern somit auch zwei Modelle, eventuell zwei Reservestücke für den Bahnerhaltungsdienst.

Da andererseits bei jedem Herzstück immer nur ein Theil der Laufflächen derselben durch die Fahrbetriebsmittel abgenützt wird, während andere Theile der Laufflächen ganz unbenützt bleiben, so ist es von entschiedenem Vortheil, solche Herzstücke, welche vermöge ihres grösseren Kreuzungswinkels ohnedem keine grosse Länge erfordern, symmetrisch anzufertigen (siehe Blatt 16, Herzstück Nr. III); hierdurch erreicht man den Vortheil, dass man ein in horizontalem Sinne wendbares Herzstück erhält, in der Art, dass die durch Abnützung unbrauchbar gewordenen Laufflächen ausser Betrieb gesetzt und dafür die noch nicht in Verwendung genommenen Flächen in Betrieb gesetzt werden können.

Durch diesen Vorgang kann den Herzstücken bei verhältnissmässig wenig Gewichtsvermehrung, welche übri-

gens, wie erwähnt, denselben höchst dienlich ist, eine mindestens doppelt so lange Dauer gegeben werden, als den einseitigen Herzstücken.

Auf den schon oben berichteten Fall einer Bahnüberschneidung (Blatt 16) angewendet, erhält man durch diesen Vorgang für die 4 Herzstücke von gleichem Kreuzungswinkel nur ein Modell, indem die an den beiden mittleren Herzstücken IV u. V anzubringenden Leitschienen, Borde oder Sättel abnehmbar gemacht werden.

Abnehmbare Leitschienen-Sättel.

Zu diesem Zwecke werden diese Borde in Form von Sätteln aus Hartgusseisen hergestellt und mittelst Schrauben an die Herzstücke befestigt (siehe Blatt 16, Fig. 1, 2, 3, 4, Querschnitt durch den Sattel); die Schraubenlöcher werden in jedem Herzstücke in der richtigen Stellung ungegossen, so dass sich die Sattelstücke auf jedes Herzstück von entsprechendem Kreuzungswinkel ohne Zeitverlust aufsetzen lassen.

Ist eines oder das andere der mittleren Herzstücke (IV u. V, Blatt 16) mit der Zeit durch Abnützung einseitig unbrauchbar gemacht, so wird der Sattel abgenommen, das betreffende Herzstück horizontal um 180 Grad verdreht, der Sattel sodann wieder in der entsprechenden Lage aufgesetzt, und nun kann das Herzstück auf der frischen noch unbenützten Seite befahren werden.

Die Anwendung von derlei Sattelstücken hat selbstverständlich ihre Grenze in dem Steigungswinkel der betreffenden Kreuzung, beziehungsweise in der Höhe, welche man dem Sattelstück über der Schienenoberkante mit Rücksicht auf die Schneepflüge und die Construction der Fahrbetriebsmittel geben kann; bei sehr spitzem Kreuzungswinkel lassen sich diese Sättel nicht mehr mit wesentlichem Vortheil verwenden.

Weichenconstructionen.

Bei der Construction der Weichen der österreichischen Nordwestbahn wurden Einfachheit und Billigkeit neben möglichster Solidität als leitende Grundsätze angenommen.

Diesem entsprechend, sind die wesentlichsten Merkmale derselben:

Ein solider stark verschraubter Holzrost, kräftige auf dem Holzrost festgeschraubte Schienen- und Zungenwurzelstühle, geneigte Lage der Stockschienen, gerade Stockschienen; sodann gerade, gleich lange Stahlzungen, nach dem starken Zungenprofile der österreichischen Südbahn, mit möglichst starken Zungenspitzen und eine Spurerweiterung von 12·6 Millimeter vor der Zungenspitze behufs Schonung derselben.

Nachtheil zu scharfer Zungenspitzen.

Bekanntlich werden die Stahlzungen von besonders starkem Zungenprofil fast ausnahmslos dadurch schnell unbrauchbar, weil die Zungenspitzen viel zu scharf zugeschnitten werden, und zwar angeblich, um mittelst der scharfen Zungenspitze einen möglichst sanften Uebergang in der Stockschiene in die Zunge, beziehungsweise einen sanften Radeinlauf zu erzielen; beim Anpassen der Zungenspitze an die Stockschiene wird ausserdem das Profil der letzteren aus der Zungenspitze herausgeschnitten, so dass schliesslich von der Zungenspitze nur eine messerartige Schneide übrig bleibt.

Es ist klar, dass eine derartige Zungenspitze bei dem geringsten Stosse der Räder gegen dieselbe abbrechen muss, oder dass dieselben bei einigermassen starkem Verkehre über die Weiche in kürzester Zeit gänzlich abgeschliffen und demgemäss die betreffenden Zungen frühzeitig unbrauchbar werden.

Dass eine so ängstliche Zuschärfung der Zungenspitze behufs möglichster Verringerung des Anlaufwinkels der Zunge an die Stockschiene in der Praxis nicht erfordert wird, zeigen die scharfen Abbiegungen der Zwangsschienen an den Kreuzungen, bei welchen dieselben Techniker, welche die scharfen Zungenspitzen verfechten, keinen Anstand nehmen, oft ganz ausserordentlich grosse Anlaufswinkel zu wählen, und bei welchen doch die Unannehmlichkeit des Anstossens und Aufsteigens des Spurkranzes oben so gross sein müsste, als wie bei den Weichenspitzen.

Unterscheidung des Stockschienenkopfes.

Bei den Weichen der österr. Nordwestbahn werden die Zungenspitzen nicht nur verhältnissmässig stark keilförmig geformt, sondern dieselben werden auch auf Kosten der Stockschienen bedeutend verstärkt, indem die Stockschienen (siehe Blatt 17, Schienenprofil) am unteren Theile ihres Kopfes eine 400 Millimeter lange Abschrägung erhalten, welche einer entsprechenden Verstärkung der Zungenspitze Raum bietet.

Diese Verstärkung der Zungenspitze auf Kosten der Stockschienen hat sich vorzüglich bewährt, indem von den circa 500 Stück seit 1 bis $2^1/_4$ Jahren befahrenen Weichen der österr. Nordwestbahn noch nicht eine einzige Zunge schadhaft wurde, und indem noch nirgends ein schädlicher Einfluss dieser Abschrägung des Schienenkopfes auf die Dauer der Stockschienen bemerkbar wurde.

Neues Weichenmodell der Elbethal-Bahn.

Bei der Verfassung der Normalien für das Ergänzungsnetz der österr. Nordwestbahn musste sich die Frage aufdrängen, ob es wünschenswerth sei, an den bisher giltigen Weichenconstructionen der österr. Nordwestbahn irgendwelche Aenderungen vorzunehmen. Bei Ueberprüfung der eingangs angeführten wesentlichen Merkmale dieser Weichen zeigten sich als wünschenswerthe Aenderungen:

Eiserne Weichenrost-Langschwellen,

Herstellung des Weichenrostes aus dauerhaftem Materiale.

Unbearbeitete Stockschienen.

Wahl einer Form der Schienen- und Wurzelstühle, welche ein schnelleres und leichteres Auswechseln der unbrauchbar gewordenen Stockschienen ermöglicht; da-

gegen haben sich die übrigen Eigenschaften dieser Weichen bestens bewährt, indem die gerade Form der Stockschienen und Zungen die Anarbeitung und Legung der Weichen wesentlich vereinfachen, ohne der Solidität irgendwie Eintrag zu thun.

Neigung der Stockschienen.

Die Neigung der Stockschienen ist eine selbstverständliche Sache, da sie die Construction der Weiche nicht erschwert, und da sie doch unerlässlich ist, wenn die Stockschienen nicht durch einseitige Abnützung nur an den Innenkanten statt an der ganzen Lauffläche des Kopfes vorschnell zu Grunde gehen sollen.

Gerade Zungen.

Dass die gerade Form der Zungen, vereinigt mit einer mässigen Spurerweiterung vor der Zungenspitze, der Solidität und practischen Verwendbarkeit nicht nachtheilig ist, wie dies von vielen Eisenbahn-Technikern gegentheilig behauptet wird, ersieht man daraus, dass die Zungenspitzen an jenen Stellen, wo die Räder dieselben anzugreifen beginnen, und wo angeblich der so schädliche Stoss auf die Fahrbetriebsmittel erfolgen soll, nicht merklich stärker abgeschlissen sind als an anderen Stellen, vielmehr wird ein sich gegen die Zungenwurzel allmälig steigendes Angreifen der Räder bemerkt; wäre nun der Stoss auf die Spitze einer geraden Zunge in der That so heftig, so müsste die betreffende Stelle an der Zunge binnen Kurzem eine bedeutende Beschädigung ausweisen, was jedoch, wie schon erwähnt, nicht der Fall ist.

Beschreibung der neuen Weiche.

Dem bisher Gesagten entsprechend, wurde nun von dem Gefertigten die neue Weiche für das Ergänzungsnetz der österr. Nordwestbahn in der Art ausgeführt, wie dies in den beiliegenden Blättern 17 und 18 der neuen Weiche ersichtlich ist.

Auf zwei halbzöllige = 13 Millimetern starke Langbleche werden sämmtliche gusseisernen Schienen- und Wurzelstühle in der richtigen Entfernung festgenietet.

Die einfachen Schienenstühle bieten den Schienenfüssen in $^1/_{16}$ geneigte Auflagflächen. Die Stühle haben eine solche Höhe, dass die Gleitflächen der Zungen durch Schnee, Eis und Kies nicht leicht verunreinigt werden können, und dass eine leichte Reinigung der Weiche möglich wird. Die Stockschienen selbst, welche gewöhnlich gerade Bahnschienen ohne irgend welche Bearbeitung sind, werden auf die Schienenstühle rücklings eingeschoben, woselbst sie mit der, der Zunge abgekehrten Seite des Fusses unter besondere Haken, nagelartige Bolzen treten und von diesen niedergehalten werden. (Siehe Blatt 18, Fig. 1, 2, 3.)

Um das Zurückweichen der Stockschienen zu verhindern, werden dieselben sodann durch besondere gusseiserne Beilagklötzchen, welche durch Schraubenbolzen niedergehalten werden, in der richtigen Lage festgehalten.

Für den Fall, dass einer der Schraubenbolzen zum Niederhalten der Beilagklötzchen abbrechen sollte, ist dafür gesorgt, dass derselbe sofort wieder durch einen neuen ersetzt werden kann, und es haben die Schraubenbolzen zu diesem Zwecke ovale Köpfe, welche den Bolzen am Grunde des Schienenstuhles festhalten, wenn man den Bolzen um 90 Grad verdreht. Blatt 18, Fig. 5, 6, 7.

Die Zungenwurzel ist durch eine besonders starke gusseiserne Wurzelplatte gestützt. Diese Wurzelplatte enthält einen starken Drehzapfen, welcher in die Zunge verschraubt ist und am Boden des Langbleches durch Scheibe, Mutter und Vorsteckstift festgehalten wird.

Die Mutter des Drehzapfens ist durch einen Ausschnitt in der betreffenden Querschwelle unter dem Langbleche zugänglich und lösbar gemacht. (Siehe Blatt 18, Fig. 5, 7.)

Zur Vermeidung der seitlichen Durchbiegung der Stahlzungen sowie der Verschiebung derselben in der Richtung gegen die Weichenspitze zu, ist an jeder Zunge am sechsten Schienenstuhl ein schmiedeiserner Schleif- und Absteifbacken angenietet. (Siehe Blatt 17.)

Rasche und kunstgerechte Zusammenstellung der Weiche am Bauplatze.

Durch diese Einrichtung gestaltet sich die Zusammenstellung der Weiche am Bauplatze ausserordentlich einfach, denn da die Weiche in der Fabrik des Lieferanten vollständig nietfest montirt wird, so dass alle auf je einem der beiden Langbleche befindlichen Theile festgenietet und festgeschraubt versendet werden, so erübrigt beim Legen der Weiche nur mehr die 8 Querschwellen im richtigen Abstande auf's Schotterbett zu legen, die beiden Weichenhälften daraufzubringen, die zwei Stockschienen einzulegen und festzuschrauben, dann die Spurlehre am oberen und unteren Ende der Weiche anzulegen und sodann die beiden Langbleche an jede Querschwelle mit je 2 bis 4 Hakennägeln festzunageln. (Siehe Blatt 17.)

Zu letzterem Zwecke erhalten die Langbleche neben jedem Schienenstuhl je 4 Löcher zur Aufnahme der Hakennägel, welche auf diese Weise durch die Bleche hindurchgreifen und eine seitliche Verrückung der Langbleche verhindern.

Unter diesen Umständen genügen für die unter der Weiche befindlichen Schwellen Hölzer minderer Gattung, welche nicht einmal vollkantig zu sein brauchen, sondern nur eine ebene Schnittfläche für das Auflegen der Langbleche erfordern.

Vortheile der neuen Weiche.

Die Vortheile einer in dieser Art hergestellten Weiche sind folgende:

Die Möglichkeit, die richtige und unverrückbare Montirung der Weiche am Fabricationsorte vorzunehmen, und die Unmöglichkeit, die Weiche bei der Zusammenstellung am Verwendungsorte durch liederliche Behandlung zu schädigen; schnelle Auswechslung der Stockschienen und Ersparniss jedweder Bearbeitung derselben; möglichst lange Dauer und leichte Auswechslung des Schwellenrostes. Da sich die Kosten einer derartigen Weiche nicht höher stellen, als die einer Weiche älterer Construction, so kann dieselbe

jedem Eisenbahntechniker auf das Wärmste empfehlen werden.

Die Maschinenfabrik Adamsthal in Mähren liefert eine solche Weiche mit zwei Stahlzungen nach Westbahnprofil, complet sammt Weichen und Signalstellbock zum Preise von 370 fl. Oe. W. ab Waggon Adamsthal.

Die englische Weiche der österr. Nordwestbahn, System Hohenegger.

Wesentliches der englischen Weiche.

Die englische Weiche ist bekanntlich eine Abart der Kreuzweiche; während jedoch die gewöhnliche Kreuzweiche bei parallel laufenden oder divergirenden Geleisen angewendet wird, findet die englische Weiche ihre Anwendung bei zwei sich unter einem gewissen Winkel schneidenden Geleisen.

Vorzüge der englischen Weiche.

Die Vorzüge der englischen Weichen sind bestens bekannt; sie bestehen hauptsächlich in Ersparniss an Rangirgeleisen, Bequemlichkeit und Schnelligkeit beim Rangiren der Züge, Ersparniss an Weichenwärterpersonale und in geringerer Abnützung des Weichenmateriales und der Fahrbetriebsmittel.

Nachtheile der englischen Weiche.

Die Nachtheile der englischen Weichen der bisher angewendeten Constructionen sind: Erforderniss von intelligenten, verlässlichen Weichenwärtern zur Bedienung der englischen Weichen und hauptsächlich die Unsicherheit beim Befahren derselben.

Trotz dieser bekannten Nachtheile finden die englischen Weichen dennoch eine täglich wachsende Anwendung in allen grossen Rangirbahnhöfen, weil die Vortheile derselben die Nachtheile weit überwiegen, und weil die englischen Weichen in einem richtig angelegten Rangirbahnhofe unentbehrlich geworden sind.

Nachdem die Anwendung der englischen Weichen auf den grösseren Güter- und Rangirbahnhöfen der österreichischen Nordwestbahn seitens der Verwaltung dieser Bahn beschlossen war, musste vor Allem erwogen werden, ob der wesentliche Nachtheil der englischen Weichen, nämlich die unsichere Befahrung derselben, sich nicht auf irgend eine Weise beheben liesse; denn unter den bisher bekannten Constructionen von englischen Weichen war keine bekannt, welche eine absolute Sicherheit beim Rangiren der Züge über dieselbe gewährte. (Siehe Organ für Eisenbahnwesen, Jahrg. 1871. Band II, Seite 60.)

Grund der unsicheren Befahrung der englischen Weiche.

Der Grund der unsicheren Befahrung, beziehungsweise der Entgleisungen, lag jederzeit in dem Mangel einer sicheren Leitung der Räderpaare beim Durchlaufen des Zwischenraumes zwischen den beiden Herzspitzen der Geleisüberschneidung (Doppelkreuzung) in der Mitte der englischen Weiche.

Diesem Uebelstande ist durch die hiemit vorgelegte Construction gründlich abzuhelfen. Dieselbe besteht in Folgendem:

Beschreibung der englischen Weiche nach System Hohenegger.

In dem beiliegenden Plane Blatt 19 stellt Fig. 1 eine einfache Bahndurchschneidung (Geleiseüberschneidung) im Winkel 5° 25', Fig. 2 u. 3 die (doppelte) englische Weiche dar.

Es ist auf den ersten Blick zu entnehmen, dass die (doppelte) englische Weiche aus der einfachen Bahndurchschneidung dadurch entsteht, dass die beiden unter spitzem Winkel sich schneidenden Geleise durch zwei Ausweichgeleise (4 Weichen) in der Art verbunden werden, dass man aus jedem der beiden divergirenden Geleise nach jeder Richtung in das andere Geleise ausweichen kann.

Würde von diesen 2 Ausgleichgeleisen (mit 4 Weichen) nur eines (mit 2 Weichen) ausgeführt, so hätte man die einfache englische Weiche.

Einfache und doppelte englische Weichen.

Da in der Regel nur die doppelte englische Weiche Anwendung findet, so wurde diese auch schlechtweg „englische Weiche" genannt, während die einfache englische Weiche „einfache englische Weiche" benannt wird.

Die englische Weiche, nach System Hohenegger, besteht aus folgenden Theilen: Einer completen Bahndurchschneidung; hiebei sind die beiden einfachen Kreuzungen am Anfange und Ende der Bahndurchschneidung gewöhnliche einfache Kreuzungsstücke von Hartguss oder Gussstahl, vom Winkel 5° 25 Minuten.

Die in der Mitte der Bahndurchschneidung sich ergebenden zwei Doppelkreuzungen haben ebenfalls den Kreuzungswinkel von 5° 25 Minuten, hievon ist die eine Kreuzung eine Hartgusskreuzung, die andere aber eine Schienenkreuzung, welche mit, nach Art der Weichenzungen geformten, beweglichen Herzspitzen versehen ist.

Kreuzung mit beweglichen Herzspitzen (Kreuzungszungen).

Diese Herzspitzen, oder richtiger „Kreuzungszungen", sind an ihren Wurzeln um verticale Zapfen drehbar und liegen auf je einem Wurzelstuhl, einem Mittelstuhl und einem Endstuhl auf; sie sind an ihren Enden durch zwei Zugstangen mit einem Doppelhebel in der Art verbunden, dass das Oeffnen der einen Zunge ein Schliessen der anderen Zunge zur Folge hat.

Stellbarkeit der Kreuzungszungen.

Die Zungen werden mit Hilfe eines Doppelhebels durch einen gewöhnlichen Weichenstellbock mit Stellhebel und Stellgewicht bewegt, welche nach Art der bei der österreichischen Staatsbahn üblichen Weichenstellvorrichtungen eingerichtet sind.

Die Einführung dieser Kreuzung mit beweglichen Herzspitzen (Kreuzungszungen), statt einer zweiten ge-

wöhnlichen Doppelkreuzung, hat den Zweck, das Entgleisen der Fahrzeuge auf dem mittleren Doppelkreuzungspaare zu verhindern. Bei derlei Doppelkreuzungen ist bekanntlich die Anwendung der bei gewöhnlichen Kreuzungen gebräuchlichen Leitschienen nicht thunlich, und da in Folge dessen die Spurkränze der Fahrzeuge zwischen den beiden Herzspitzen a und b, Fig. 3, keine Führung haben, so ist ein häufiges Entgleisen der Fahrzeuge unvermeidlich.

Die beweglichen Kreuzungszungen sind vom Weichenwärter für jeden Fall, wo die Kreuzung mit einem Fahrzeuge oder Zuge befahren werden soll, entsprechend umzustellen; da jedoch ein falsches Stellen der Kreuzungszungen eine Entgleisung zur unmittelbaren Folge hätte, so ist an jeder Bahndurchschneidung noch eine „selbstthätige Kreuzungsstellverrichtung" angebracht.

Selbstthätige Kreuzungsstellverrichtung.

Diese besteht aus 4 Pedalhebeln h, h_1, h_2 und h_3, Fig. 1 u. 3, welche durch ein Hebelsystem sowohl untereinander, als auch mit dem Kreuzungsstellhebel derart verbunden sind, dass immer die zwei Hebel des einen Schienenstranges über die Schienenoberkante hervorstehen, wenn die zwei anderen Hebel auf das Niveau der Schienenoberkante herabgedrückt sind.

In Fig. 1 ist die Kreuzung für den Durchgang des Wagens oder Zuges in der Richtung von E nach F oder umgekehrt gestellt, hiebei werden die Hebel h und h_2 bis auf die Schienenoberkante hinabgedrückt sein, während die beiden Hebel h_1 und h_3 um circa 40 Millimeter über die Schienenoberkante vorstehen werden.

Würde nun bei dieser Stellung der Kreuzung ein Fahrzeug in das Geleise CD eingelassen, so würde dasselbe beim Fahren gegen die Kreuzung unbedingt den vorstehenden Pedalhebel h oder h_2 treffen und denselben niederdrücken müssen, wodurch ein selbstthätiges Umschlagen des Kreuzungsgewichtes und ein Umstellen der Kreuzungszungen erfolgen würde, bevor noch das erste Räderpaar die Kreuzungszungen erreichen könnte.

Um bei schnellem Befahren der Kreuzung ein zu heftiges Umschlagen des Gewichtes zu verhindern, wird dasselbe in seinem Ausschlag durch eine kräftige Kette beschränkt und geregelt.

Weichenstellvorrichtung.

Des Weiteren besteht die englische Weiche, wie schon oben erwähnt, aus zwei Ausweichgeleisen, von denen jedes an seinen Enden je eine complete einfache Weiche hat, welche beide untereinander durch einen Schienenstrang im Halbmesser von 200 Meter verbunden sind.

Die Bewegung der 4 einfachen Weichen erfolgt von einem Puncte aus der Mitte der englischen Weiche mittels eines Hebelsystems, welches in bekannter Weise immer die 4 äusseren Zungen öffnet, wenn es die 4 inneren Zungen schliesst, und umgekehrt.

Um die Bewegung der 4 schweren einfachen Weichen auch einem mittelstarken Mann möglich zu machen, sind statt einem Weichengewicht zwei solche an je einem langen Gewichtshebel angebracht, so dass ein Gewicht nach dem andern umgelegt und sodann mit dem ganzen Körpergewicht auf die beiden langen Gewichtshebel gewirkt werden kann, um die 4 Weichen rasch und sicher mit einem Ruck umzustellen.

Signalisirung der englischen Weiche.

Die englische Weiche erhält auf ihrem Weichenstellbock eine Signalstange mit einem doppelten Bender'schen Pfeilsignal. Die Signalstange sammt Pfeilsignal wird wie bei gewöhnlichen Weichen durch das Umstellen der Weiche selbstthätig gestellt.

Da nur zwei Umstellungen der Weiche möglich sind, nämlich:

a) „alle (4) Weichen auf Fahrt in gerader Richtung eines jeden der beiden sich kreuzenden Geleise gestellt", und

b) „alle (4) Weichen auf Fahrt in den Bögen (Ausweichen) gestellt,"

so sind auch nur zwei Zeichen des Weichensignales nöthig, und es zeigt für

a) das Pfeilsignal dem gegen die englische Weiche fahrenden Zuge, in der Längenachse der 2 sich kreuzenden Geleise die schmale Seite (Stirnfläche), und bei Nacht grünes Licht; für

b) zeigt das Pfeilsignal dem gegen die englische Weiche fahrenden Zuge in jeder Richtung der 2 sich kreuzenden Geleise den Doppelpfeil, was bedeutet, dass die Ausweichen nach jeder Seite (rechts oder links) befahrbar sind.

Bedienung der englischen Weiche behufs Umstellung.

Das Durchfahren der englischen Weiche bei falscher Zungenstellung von rückwärts und das Oeffnen der Zungen durch den Spurkranz der Räder ist bei der Weiche nach System Hohenegger nicht möglich, demgemäss muss jede Weiche für jeden dieselbe befahrenden Zug die richtige Stellung im vorhinein erhalten.

Die Umstellung der Kreuzungszungen ist jedesmal für jedes über die Kreuzung der englischen Weiche gehende Fahrzeug (Waggon, Locomotiv oder Zug) vorzunehmen, es wäre denn, dass die Kreuzungszungen schon jene Lage hätten, welche der Richtung des darüber gehenden Fahrzeuges etc. entspricht.

Beim Befahren der Bögen (Ausweichen) der englischen Weiche ist ein Stellen der Kreuzung nicht erforderlich, weil die Kreuzung in diesem Falle von den Fahrzeugen nicht berührt wird.

Ist eine Stellung der Kreuzungszungen nöthig, so ist dieselbe unmittelbar nach erfolgter Stellung der Weichenzungen vorzunehmen.

Kosten der englischen Weiche nach System Hohenegger.

Die Kosten einer nach diesem Systeme hergestellten englischen Weiche der österr. Nordwestbahn stellen sich, wie folgt:

	fl.	kr.
Gewöhnliche Bahnschwellen 16 Stück à fl. 1·40 österr. Währ. =	22	40
Weichenschwellen, Kiefernholz 92·4 Current-Meter =	107	40
Weichenschwellen, Eichenholz, 176 Cubikfuss à 1·70	229	24
Schienen 145·13 Ctr.	1146	53
Befestigungsmittel, gewöhnliche	116	40
Hartguss-Doppelkreuzung von ∢ 5° 25′ — 1 Stück	146	—
Einfache Hartguss-Kreuzungen von ∢ 5° 25′ — 2 Stück à fl. 130	260	—
Complete einfache Weichen 4 St. à fl. 366	1464	—
Hebelsysteme und Zugstangen, Kreuzungszungen etc., Gusseisen 9·04 Ctr. à fl. 12 =	108	48
Schmiedeisen und Stahl 10 Ctr. à fl. 30 =	300	—
Frachtspesen etc.	474	55
Werkzeugabnützung	9	—
Montirung und Legung des Oberbaues	271	—
Summa fl.	4725	—

Lässt man die selbstthätige Kreuzungsvorrichtung weg und wendet statt derselben eine zweite Hartgusskreuzung an, so ermässigt sich der Preis der ganzen englischen Weichen um circa 5 Procent.

Diese geringen Mehrkosten der beweglichen Kreuzung sind gewiss durch die ausserordentliche Vermehrung der Sicherheit reichlich aufgewogen, welche dieselbe gegenüber der Anwendung von 2 gewöhnlichen Kreuzungsstücken gewährt.

Nach diesem Systeme sind 2 Stück englische Weichen in der Station Kolin, 2 Stück in der Station Deutschbrod der österr. Nordwestbahn seit 6 Monaten in Verwendung, und es haben sich dieselben bisher vorzüglich bewährt; 3 weitere Stücke sind seit Kurzem am Bahnhofe Bodenbach der Dux-Bodenbacher Bahn eingelegt; 13 Stücke sind vom Beginne dieses Frühjahres am Bahnhofe Wien der österr. Nordwestbahn in Verwendung gekommen.

Kleinere Mittheilung.

Ueber Beheizung von Eisenbahnwagen mit Vertical-Oefen für comprimirte Briquette-Kohle. Vortrag, gehalten am 6. April 1872 von John George Hardy, Ingenieur-Assistent der Südbahn.

Nach einigen erläuternden Bemerkungen über die Vor- und Nachtheile der Beheizung mit Wärmflaschen, durch Dampf und endlich mit Füllöfen, geht der Herr Vortragende zur Beheizungsmethode mit comprimirter Briquette-Kohle über. Er sagt: Diese Art der Beheizung hat vor allen jetzt bestehenden Methoden den Vortheil, dass sie die am wenigsten feuergefährliche ist, denn die Briquettes brennen nicht mit Flamme, sondern glühen nur fort, ähnlich einer Cigarre; weiter ist die Regulirung der inneren Temperatur im Wagen gegen die äussere eine sehr einfache und leichte, man braucht nämlich nur mehr oder weniger Ziegeln einzulegen, um eine höhere oder mindere Temperatur zu erzielen; ferner ist die Art der Beheizung eine sehr practische, und der Umstand, dass die Ziegeln 8, 12 und 16 Stunden brennen, ein den Verkehr sehr erleichternder. — Der Hauptübelstand, den diese Art der Beheizung hat, welcher sich jedoch leicht überwältigen lassen wird, ist der, dass die Ziegeln im Preise noch zu hoch sind; allein, wenn diese Art der Beheizung allgemein eingeführt werden sollte, dann wird auch gewiss der Preis der Briquettes ein viel niederer sein; denn ist die Meinung des Vortragenden die, dass diese Art der Beheizung, wenn man Alles in Allem betrachtet, gewiss die billigste sein wird.

Bis jetzt wurde die Beheizung mit comprimirter Briquette-Kohle nur in horizontalen Heizapparaten, welche unter den Sitzen angebracht wurden, bewirkt, eine Methode, welche sich für Wagen I. u. II. Classe sehr gut anwenden lässt. Allein es gibt bei Bahnen nicht nur Wagen I. u. II. Classe, sondern auch Wagen anderer Categorien, nämlich: Hof-Salon- und Wagen III. Classe, dann sogenannte amerikanische Wagen mit Stiegenplateau; bei allen diesen Wagengattungen lässt sich der horizontale Heizapparat nur sehr schwer und bei Wagen III. Classe der Kostspieligkeit wegen gar nicht anwenden; und dies war der Grund, warum sich der Herr Vortragende die Mühe gab, einen Vertical-Ofen für comprimirte Briquette-Kohle zu construiren.

Es mag hier vorausgeschickt werden, dass an den ganzen Ofen selbst eine aus durchlöchertem Eisenblech mit Verzierungen ausgestattete Umhüllung gesetzt wird, die 1 bis 1½ Zoll vom Ofen absteht; diese Umhüllung kann aber auch einen Camin aus Marmor oder Gusseisen darstellen. Sie dient überhaupt nur dazu, um den Röhren und dem Ofen ein für das Auge gefälligeres Aussehen zu geben, und damit die directe Heizfläche nicht einwirkt, sondern die warme Luft aus dieser Umhüllung heraustritt.

Die Fig. 1, Blatt *H*, stellt den verticalen Durchschnitt und Fig. 2 den Grundriss des Ofens dar.

Der eigentliche Ofen besteht aus einem viereckigen Kasten aus Kupfer oder Eisenblech, der hermetisch verschlossen ist; in diesen Kasten münden die Ein- und Ausströmungsröhren. Die Luftströmung ist von oben nach unten, die Ziegel werden somit nach derselben Richtung bestrichen; der Grund dafür soll später angegeben werden. In diesem Kasten ist ein Einsatz aus durchlöchertem Eisenbleche, der bestimmt ist, die Ziegel aufzunehmen, und zwar ist derselbe in 3 Etagen getheilt; in jeder derselben befinden sich 4 Ziegel, somit fasst der Ofen 12 Ziegel, die genügen, um bei der grössten Kälte eine hinreichende Temperatur im Wagen zu erzeugen. Dieser ganze Einsatz lässt, je nach Bedarf, sich entweder von oben, von unten oder von der Seite herausnehmen.

Die Ziegel selbst werden in einen aus durchlöchertem Eisenblech bestehenden Rahmen gestellt, dessen Boden gleichsam als Rost dient; die Ziegel werden an der Stirnseite angezündet und die brennende Seite nach oben gestellt; sie brennen von oben nach unten, daher auch der Luftzug, wie früher erörtert, sein muss; dadurch, dass die einströmende und ausströmende Luft von beiden Seiten circulirt, ist ein ganz gleicher Luftzug im Ofen.

Ehe über die Versuche gesprochen wird, sei noch erwähnt, dass am 27. Februar 1872 ein Separatzug auf der Südbahn veranstaltet wurde, um unter anderem auch die beste Beheizung für Wagen und speciell für Hofwagen zu ermitteln; es waren die Directoren von der Nordwest-, Staats- und Süd-Bahn geladen; 3 Heizmethoden wurden angewendet.

1. Die bei der Südbahn schon seit Langem eingeführte Beheizung der Hofwagen mit transportablen Oefen, welche mit feuerfesten Ziegeln erwärmt werden.

2. Der horizontale Füllofen unter dem Fussboden nach Construction des Herrn Ingenieurs Damm der Nordbahn.

3. Der verticale Ofen des Vortragenden; das System, den Einsatz von oben zum Herausnehmen.

Die Fahrt war von Wien nach Mürzzuschlag und retour; die äussere Temperatur bei der Hinfahrt war circa + 4°; bei der Rückfahrt jene von 0 Grad. Unter diesen 3 Heizmethoden, welche gegenseitig erprobt werden sollten, hat die dritte den Sieg davongetragen; der vom Vortragenden construirte Ofen hat sich nicht nur practisch bewährt, sondern auch die grösste Hitze erzeugt. Bei der Rückfahrt, wo nur 4 Ziegeln eingelegt waren, war im Wagen eine Temperatur von + 14° — + 16°.

Diese allgemein befriedigenden Resultate waren auch der Grund, warum für diesen Ofen ein Patent genommen wurde.

Bei allen Versuchen mit diesem Ofen wurde comprimirte Briquette-

Kohle aus der Fabrik von **Manch & Brock** in Wien genommen. Die Kohle hat einen anderen Querschnitt als die deutsche, ist aber fester und brennt ebenso gut.

Die ersten Versuche waren mit einem Ofen, dessen Einsatz von oben zum Herausnehmen war, und ergaben sehr befriedigende Resultate; mit 6 Ziegeln erlangte man bei einer äusseren Temperatur 0° — + 2°, eine innere von + 16° — + 22°. Unten finden sich übrigens Tabellen, welche über mehrere Versuche nähere Daten geben. Die Differenz der Temperatur am Fussboden und der Decke ist eine sehr geringe und beträgt 6° — 8°, ein Umstand, der dadurch erklärt wird, dass der Ofen vermöge des Luftzuges eigentlich unten mehr erwärmt als oben; ferner ist der Unterschied in der Nähe und in der Entfernung eine nur geringe, die durch die Umhüllung die Erklärung findet.

In dieser Art und Weise, den Einsatz von oben herauszunehmen, ist der Ofen sehr einfach und lässt sich bei allen Personenwagen anbringen, wo sich überhaupt Oefen practisch anbringen lassen; um denselben jedoch für Hofwagen benützen zu können, wo man während der Fahrt in den Wagen nicht eintreten soll, wurde der Ofen so construirt, dass man den Einsatz vermöge einer Spindel, welche ein doppeltes Gewinde hat, die in einer festen Mutter läuft und mittelst einer Kurbel, welche angesteckt wird, in Bewegung setzt, und nach unten herausnimmt. Die Zeichnung auf Tafel *H* zeigt einen solchen; 5 bis 8 Minuten genügen, um die Ziegeln auszuwechseln zu können.

Ein derartiger Ofen wurde in dem Hofwagen angewendet, den Ihre Majestät bei der letzten Fahrt von Bozen nach Ofen benützte. Der Erfinder dieses Ofens fand die allerhöchste Anerkennung.

Am Tage der Fahrt selbst lag der Schnee stellenweise 3' hoch und war eine äussere Temperatur von 0° — — 6°, eine Temperatur, welche für die Beheizung als gut angenommen werden kann; der Ofen war mit 5 Ziegeln beschickt, welche vollkommen hinreichten, um im Innern des Wagens eine Temperatur von + 13° — + 15° zu erzielen; hiermit ist wohl die Leistungsfähigkeit und das Practische des Ofens zur Genüge bewiesen.

Der Vortragende ladet zum Schlusse alle Herren, welche sich speciell für die Beheizung interessiren, ein, die Werkstätte der Südbahn besuchen zu wollen, wo auch ein Ofen zur Besichtigung bereit steht.

Heizversuche mit Vertical-Oefen von John George **Hardy**.

Probefahrt mit dem Salonwagen Nr. 11.

System, den Einsatz von Oben zum Herausnehmen.

1. am 12. Februar 1872, 6 Ziegeln eingelegt;
äussere Temperatur . . . . . . 0° + 2° C.,
innere „ . . . + 18° — + 24° C.;

2. am 22. Februar 1872, 6 Ziegeln eingelegt, von Wien nach Mürzzuschlag und retour. Beginn der Heizung um 1/2 7 Uhr Morgens. Aeussere Temperatur — 1° — + 2° C.
7 Uhr innere Temp. + 5°; oberhalb dem Ofen + 10° C.
9 „ „ „ + 16°; „ „ „ + 22° C.
10 „ „ „ + 17°; „ „ „ + 22 1/2° C.
Mürzzuschlag bis 12 Uhr 40 Minuten. Stillstand des Wagens.
12 Uhr 40 Min. + 15° . . . . . + 20° C.
2 „ 40 „ + 18° . . . . . + 22° C.
4 „ 40 „ + 19° . . . . . + 22 1/2° C.

3. am 27. Februar 1872 mit Separatzug nach Mürzzuschlag und retour. Auf der Hinfahrt 6 Ziegeln eingelegt;
äussere Temperatur . . + 4° — + 6° C.
innere „ . . + 12° — + 26° C.

Ventilationsschieber geöffnet, die innere Temperatur constant von + 20° — + 22° C. Bei der Rückfahrt 4 Ziegeln eingelegt:
äussere Temperatur . . — 0° — + 3° C.
innere „ . . + 12° — + 18° C.

Probefahrt mit dem Hofwagen am 17. März 1872. System, Einsatz von Unten zum Herausnehmen. 4 Ziegeln eingelegt.
äussere Temperatur . . + 5° — + 7° C.
innere „ . . + 20° — + 21° C.

Hofzug von Bozen nach Ofen am 25. und 26. März 1872, im Pusterthal von 6" bis 3' Schnee; eine äussere Temperatur von 0° — — 3° R. und eine innere von + 12° — + 14° R., bei 5 eingelegten Ziegeln.

Literarische Rundschau.

Das Fairlie-System.

Die jüngsten Versuche in Russland haben die früher ausgesprochene Erwartung, die sich an die Uebertragung dieses Systems von der schmalen 2 Fuss Spur auf die normale Weite knüpften, bestätigt und dürften am besten dazu angethan sein, die unbegründeten Gerüchte über ein Nichtgenügen der nach Russland gesandten Maschinen zu widerlegen. — Gerüchte, die wohl nur dadurch entstanden, dass bei Gelegenheit einer Besichtigung durch den Kaiser von Russland eine derselben angeblichlich von den damit betrauten Leuten schlecht geführt wurde. Glücklicherweise sind die Leistungen so genau geprüft und bürgen für deren Unantastbarkeit in dem offiziellen Berichte solche Autoritäten, dass damit allen früheren Zweifeln, die von den verschiedenen Stadien der Festiniog-Bahn herrührten, ein Ende gemacht sein dürfte.

Der Besuch der Festiniog-Bahn seitens der kaiserlichen Commission hatte die Bestellung von Fairlie-Maschinen für die schmalspurige, 68 Meilen lange Livny-Bahn, Gouvernement Orel (Mittel-Russland), zur Folge, deren Resultate zur Annahme desselben Systems auf der 225 Meilen langen Tamboff-Saratoff-Bahn führten, welche 1870 eröffnet wurde; im Auftrage der St. Petersburg-Moskau-Eisenbahngesellschaft wurden nun Leistungsproben mit zwei für die Tamboff-Saratoff-Linie bestimmten Maschinen, Nr. 5 und 6, vorgenommen.

Graf **Bobrinski**, der gegenwärtige energische Minister, war, wenn nicht der erste, doch ein frühzeitiger Anwalt für den Bau von Bahnen in Russland. Vor mehr denn 34 Jahren setzte er die kurze Linie St. Petersburg-Tzarskoë-Selo durch und betrieb den Beginn der Linie Petersburg-Moskau. Diese Bahn, die 1851 noch nicht vollendet war, ist ein Denkmal autokratischer Ingenieurskunst. Die ganze Länge von 400 Meilen hindurch trägt sie die Kennzeichen halbbarbarischer Extravaganzen, deren vorzüglichste der Mangel jeder Curve ist. Der kaiserliche Wille gebot, dass sie gerade sei und sie wurde schnurgerade. Allein sie besitzt Steigungen und um diese zu überwinden, mussten mächtige Maschinen, von **Cail** und **Dubs** gebaut, zur Anwendung kommen. Auch diese vermögen nur eine sehr beschränkte Ladung zu ziehen, deshalb sieht sich die Gesellschaft veranlasst, abermals stärkere Maschinen zu erwerben und aus diesem Grunde wurden die der Tamboff-Saratoff-Bahn gehörigen Fairlie-Maschinen behufs einer Leistungsprobe nach Malaia-Vishera der Nicolai-Bahn (St. Petersburg-Moskau) gebracht.

Die laufende Steigung auf dieser Bahn beträgt 10 Meilen weit 1:125, während der Rest Steigungen besitzt, die nicht über 1:500 hinausgehen, mit Ausnahme einer einzigen kurzen Strecke von 1:200.

Die Tamboff-Saratoff-Maschinen sind in der Construction ähnlich jenen auf der schmalspurigen Livny-Bahn (s. Engineering v. 10. Nov. v. J.), jedoch bedeutend schwerer und mächtiger, da die Tamboff-Saratoff- sowohl wie die Nicolai-Bahn die normale russische Spur von 5 Fuss besitzen. Jede Maschine besitzt 2 Cylinder von 15" Durchmesser, 20" Hub und jede ruht auf zwei Drehgestellen, wovon jedes seinerseits durch 6 gekuppelte Räder von je 3' 6" Durchmesser getragen wird. Die Radbasis jedes Gestelles beträgt 8 Fuss und die gesammte Räderbasis der ganzen Maschine ist 29' 3". Die Gesammtheizfläche beträgt 1625□', wovon 125 auf die Firebox und 1500□' auf die Rohre entfallen. Das Gewicht der Maschinen ist leer 43, im dienstfähigen Zustande 54 Tonnen, die Wasserkästen fassen zusammen 1800 Gallonen Wasser und der Raum auf der Maschine reicht für circa 400 Cubikfuss Holzbrennstoff aus.

Wenige Tage, bevor sie an ihren Versuchsort gebracht wurden, fuhren diese Maschinen in den Stationen umher und erregten allgemein Staunen und Aufmerksamkeit vermöge der Leichtigkeit, womit sie Kreuzungen und Weichen durchliefen. Die von Riga nach Petersburg gesandten zwei Maschinen wurden nun nach Station Malaia-Vishera, wo die Steigung beginnt, gebracht, um am 1. Dezember in Gegenwart zahlreicher Ingenieure und verschiedener sich für Eisenbahn-Angelegenheiten interessirenden Herren den Versuchen unterzogen zu werden; ausser mehreren Abgesandten der Nicolai-Bahn, sowie einer Commission des Departements für Staatseisenbahnen befanden sich auch General **König**, der Director der Nicolai-Bahn, sowie Herr **Wall**, Maschinen-Oberinspector, zugegen.

Die Strecke Malaia-Vishera bis Station Okoolooka, 52 Meilen

lang, beginnt mit einem Anstieg von durchschnittlich 1 zu 240 während einer Länge von 22 Meilen hindurch; hierauf kömmt eine Steigung von 1 zu 125 durch zehn Meilen, worauf ein Gefälle von durchschnittlich 1 zu 240 eintritt.

Der Versuchs-Train bestand aus 45 vierrädigen beladenen Wagen von je 15 Tonnen und aus zwei Salon-Wagen, zusammen von 705 Tonnen, excl. Gewicht der Maschine. Der Zug fuhr mit grosser Leichtigkeit aus der Station und erreichte in sehr kurzer Entfernung die Geschwindigkeit von 13 Meilen pr. Stunde, welche auch beibehalten wurde, mit Ausnahme bei der Steigung, wo sie auf $10\frac{1}{4}$ sank. Ungefähr in der Mitte dieser Steigung befindet sich eine Haltstelle, um Wasser und Brennmaterial einzunehmen; dieser Punkt ist ein Prüfstein für die Maschine, indem nicht eine ebene Stelle, um die Abfahrt zu erleichtern vorhanden ist. Obgleich die Schienen in Folge des vielen Schnees in schlechtem Zustande sich befanden, that doch die Fairlie-Maschine ihre Schuldigkeit, zog den Train bis an das Ende der Steigung mit Leichtigkeit, ohne im Mindesten Sand zu benöthigen und hielt den Dampf so vortrefflich, dass der Manometer nur eine Differenz von 10 Pfund, d. i. 130, gegen 140 Pfund früher, zeigte.

Der Verbrauch von (Holz) Brennmaterial belief sich auf der ganzen Strecke von 52 Meilen nur auf 502 Cubikfuss, wozu noch 60 Cubikfuss für das Anheizen gerechnet werden müssen. Von der Station Okoolooka kehrte die Maschine mit einem Personenzuge nach Petersburg zurück, mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 26 Meilen pr. Stunde, welche in Weichen, Kreuzungen und auf Brücken gemindert wurde. (Um die Zeit einzuhalten müssen die Züge oftmals mit einer Geschwindigkeit von 30 Meilen zwischen den Stationen laufen.)

Die eben beschriebene Leistung möge nun einer eingehenderen Untersuchung unterzogen werden.

Das Gesammtgewicht des Zuges, inclusive Maschine betrug 759 tons oder 1,700.160 Pfd. Der Widerstand, welcher der Steigung von 1 zu 125 zukömmt, beläuft sich auf 13.601 Pfd. $= \left(\frac{1,700.160}{125}\right)$; nimmt man nun, sehr gering gerechnet, die Reibungs- und andere Widerstände zu 8 Pfund pr. Tonne an, also $759 \times 8 = 6072$, so ist der Gesammtwiderstand $= 13.601 + 6072 = 19.673$ Pfund und dieser mit der Geschwindigkeit von $10\frac{1}{4}$ Meilen pr. Stunde oder 902 Fuss pr. Minute überwunden, gibt eine mechanische Leistung von

$$\frac{19.673 \times 902}{33\,000} = 537\frac{2}{3} \text{ Pferdekräften,}$$

wohl die grösste Arbeit, die jemals bei der so geringen Geschwindigkeit von $10\frac{1}{4}$ Meilen von einer Locomotive verrichtet wurde. Da nun jedes Gestell ein Paar Cylinder von 15" Durchmesser, 20" Hub besitzt und die Räder je 42" Durchmesser haben, so kann die Maschine für jedes Pfund Dampfdruck pr. Quadratzoll eine Kraft ausüben von

$$\frac{2 \times 15^2 \times 20}{42} = 214 \text{ Pfund.}$$

Da aber der Gesammtwiderstand 19.673 Pfund betrug, so musste demnach ein effectiver Dampfdruck von $\frac{19.673}{214} = 91{,}9$ Pfd. pr. Quadratzoll wirksam sein, der auch in der That ganz leicht bei diesem Drucke im Kessel zu erhalten war. Sehr interessant bei diesem Versuche war es auch, die nützliche Adhäsion zu beobachten. Es muss besonders erwähnt werden, dass der Versuch bei einem Schneesturm stattfand und dass die Maschine keinen Sand benöthigte, obgleich die ausgeübte Zugkraft $10\frac{1}{4}$ % der auf den Rädern ruhenden Last erreicht.

Der Versuch fiel somit nach allen Richtungen hin glänzend aus und die Anwesenden beglückwünschten Herrn Fairlie auf's Wärmste.

Gegenwärtig werden die Lastzüge auf dieser Route der Nicolai-Bahn von Cail'schen Maschinen gezogen, welche 44 Tonnen im betriebsfähigen Zustande wiegen, 8 gekuppelte Räder besitzen (bei einem Druck von $5\frac{1}{2}$ Tonnen pr. Rad auf die Schienen) und daher eine grosse Abnützung während des langen Weges verursachen.

Es ist unmöglich, einen correcten Vergleich des Brennmaterial-Verbrauches zwischen den erwähnten Achtkupplern und den Fairlie-Maschinen anzustellen, allein zweifellos verbrauchen die letzteren weniger als erstere bei gleicher Arbeitsleistung. Obgleich die Achtkuppler sehr gut gearbeitet sind und sonst gute Dienste leisten, sind sie doch nicht im Stande, auf der vorerwähnten Steigung von 1 zu 125 mehr denn 32 beladene Wägen im Sommer, und 30 im Winter, oder im Ganzen eine Last von etwa 484 bis 516 Tonnen zu schleppen. Dies ist ein schwerer Uebelstand, da auf der ganzen Linie, mit Ausnahme dieser 10 Meilen, Züge von 40 beladenen Wägen von den gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Maschinen leicht gezogen werden; und wenn auch demselben durch Hinzufügung einer Vorspannmaschine abgeholfen werden kann, so ist es doch ökonomischer, eine Maschine statt deren zwei in Anwendung zu bringen, was durch Benützung einer Fairlie-Maschine zu erreichen wäre, die an jener Stelle, wo sich die Steigung vorfindet, in Thätigkeit käme.

Ein anderer Versuch mit einer Fairlie-Locomotive fand Freitag den 2. Februar 1872 nächst der Manchester-, Sheffield- und Lincolnshire-Eisenbahn statt, in Gegenwart von circa vierzig Ingenieuren und anderen Herren, worunter der Herzog von Sutherland, Se. Excellenz Herr Nic. Novoselsky aus Odessa, Herr Illimoff aus Petersburg, Lundeberg aus Schweden und Fairlie selbst, unter persönlicher Oberleitung des Chef-Ingenieurs der Linie, Herrn Ch. Sacré und im Beisein des Herrn Lazenby (Oberinspector), sowie Herrn Sharpe, stellvertretenden Chefs für Locomotivwesen dieser Bahn. Die Maschine war eine der für Mexico bestimmten 10 Stück und von der Yorkshire-Maschinenbaugesellschaft gebaut. Zum Versuche wurde ein Kohlenspeicher-Geleise gewählt, das zwei Meilen lang ist, und eine beständige Steigung besitzt, und zwar durch 1880 Yards von 1 zu 50, durch 396 Yards hingegen eine solche von 1 zu 32. Auch gibt es mehrere Curven von $7\frac{1}{2}$ Ketten *) Radius, wovon zwei Serien eine S-Curve bilden, deren eine sich in der Steigung von 1 zu 32 vorfindet.

Die Maschine ist nach bekanntem Fairlie'schen Doppel-Bogie-System für eine Spur von 4 Fuss $8\frac{1}{2}$ Zoll gebaut und wiegt circa 55 Tonnen im betriebsfähigen Zustande. Der Durchmesser der vier Cylinder beträgt je 15 Zoll bei 22 Zoll Hub. Die Kessel, von je 3 Fuss $10\frac{3}{8}$ Zoll innerem Durchmesser und 10 Fuss 9 Zoll Länge, enthalten zusammen 280 Rohre von $1\frac{7}{8}$ Zoll Durchmesser und 11 Fuss und $\frac{1}{2}$ Zoll Länge; die Gesammtheizfläche beträgt 1688 Quadratfuss, wovon 1547 auf die Rohre und 141 auf Firebox entfallen. Die Rostfläche beläuft sich auf 26.6 Quadratfuss. Das Ganze ruht auf einem Paar von Gestellrahmen, deren jeder durch 6 Räder von 3 Fuss 6 Zoll Durchmesser getragen wird und eine Radbasis (einzeln) von 5 Fuss und im Ganzen von 29 Fuss $5\frac{1}{2}$ Zoll besitzen. Die Maschine ist für Holz- und Kohlen-Verbrennung eingerichtet, da Kohle an dem einen Ende und Holz am anderen Ende der Linie eingenommen wird. Die Wasserkästen fassen 2200 Gallonen, die Kohlenräume haben Raum für 30 Centner und im Holzbehälter können 160 Cubikfuss Holz untergebracht werden.

Der Versuch begann um 11 Uhr; die Maschine begann einen Zug zu schieben, der aus 15 beladenen Kohlenwagen, 2 mit Roheisen befrachteten Lastwagen, einem Passagier- und Last-Bremswagen bestand zusammen $211\frac{1}{2}$ Tonnen, incl. ungefähr $2\frac{1}{2}$ Tonnen Passagiergewicht oder mit Inbegriff der Maschine selbst, 299 Tonnen. Die Locomotive wirkte aus dem Grunde stossend anstatt ziehend, um ein etwaiges Reissen der Kuppelungen unmöglich zu machen, was die schwersten Folgen nach sich gezogen hätte. Die Abfahrt erfolgte mit 120 Pfund Dampfdruck; bei Erreichung des Gipfels der Steigung von 1 zu 32 sank dieser jedoch, in Folge mangelhaften Anheizens vor der Abfahrt, auf 80 Pfund. Nach kurzem Aufenthalte hob sich der Dampf wieder auf 120 Pfund und die Maschine schob ohne weitere Schwierigkeit den Zug aus der S-Curve heraus bis zu den Kohlenspeichern mit regelmässiger Geschwindigkeit und anstandslos. Die Maschine wurde dann umgedreht, um die Rückfahrt anzutreten, wobei einer der Injectoren versagte; sie lief deshalb in die Werkstätte der Yorkshire-Company ein, um den Schaden zu verbessern und brachte weitere 5 beladene Wagen mit, welche das Totalgewicht nunmehr für eine zweite Fahrt auf 309 Tonnen 10 Centner oder, incl. Maschine und Personen, 367 Tonnen 10 Centner brachten. Auch jetzt wurde, obwohl der Dampfdruck 120 Pfund betrug, bei der Steigung von 1 zu 32 ein kurzer Stillstand gemacht, wahrscheinlich um die Behauptung Fairlie's, dass seine Maschinen unter allen Umständen (solange überhaupt von ihnen noch eine Last gezogen wird) die Abfahrt bewerkstelligen können, auf das glänzendste bei diesem bedeutenden Zuge in der S-Curve und auf einer Steigung von 1 zu 32 zu bestätigen.

*) Eine Kette = 66 Fuss.

Nach kurzer Pause, wobei die Dampfspannung auf 140 Pfund gestiegen war, setzte sich die Maschine mit ihrem Zuge wieder in Gang und brachte die schwere Last an ihren Bestimmungsort. Die vor der Haltung erreichte Geschwindigkeit betrug 10 Meilen pr. Stunde. Als später die Locomotive, um ihre Stetigkeit im Laufe zu prüfen, allein mit nur wenigen Herren fuhr, erlangte sie bald die Geschwindigkeit von 35 Meilen per Stunde und bewegte sich hiebei sehr ruhig und sanft.

Auch diese Probe fiel somit sehr günstig aus, da die gewöhnliche Last auf diesem Kohlengeleise nur 97 Tonnen, oder inclusive Tender 113 Tonnen und im Ganzen, da die mit 6 gekuppelten Rädern verkehrenden Maschinen 32 Tonnen wiegen, 145 Tonnen beträgt, während durch Fairlie's Locomotive, wie erwähnt, eine Totallast von über 367 Tonnen unter sehr schwierigen Verhältnissen bewältigt wurde.

Nach Beendigung dieser Probe besichtigte die Commission noch die ebenso vortheilhaft gelegenen wie reich und neu ausgestatteten Werkstätten der Yorkshire-Compagnie, wo sich eine grosse Zahl von Fairlie-Maschinen für Mexico, Brasilien und die Schweiz, sowie viele andere gewöhnliche Locomotiven in Arbeit befinden, welche in Bezug auf Ausführung den höchsten Erwartungen entsprechen. —

Angesichts dieser Thatsachen stellt nun ein amerikanisches Blatt: „The Chicago Railroad-Gazette" die Behauptung auf, dass die Fairlie-Maschinen in Bezug auf Leistungsfähigkeit des Kessels ungenügend seien und nothwendigerweise sein müssen, und stützt diesen Satz zum Theil auf den bereits erwähnten Stillstand, der in der S-Curve bei der früher beschriebenen Probe eintreten musste, ohne zu bedenken, dass die Maschine eben aus den Werkstätten kam, die Injectoren versagten, der Führerstand ganz mit Menschen angefüllt war, wodurch der Heizer, der übrigens noch niemals eine Fairlie-Maschine bedient hatte, in seinen Verrichtungen gehindert war, dass nichtsdestoweniger bei beiden Probefahrten der Zug sogleich sich in Bewegung setzte, nachdem das Feuer wieder in Ordnung war.

Diese Behauptung möge nun einer kleinen Prüfung unterzogen werden, um ihre Unrichtigkeit darzulegen.

Aus der Thatsache, dass gewöhnliche amerikanische Lastzugslocomotive, die nur ungefähr 18 Tonnen Druck auf ihren vier gekuppelten Rädern und 900—1000 Quadratfuss Heizfläche oder circa „50 Quadratfuss pr. Tonne Adhäsionsgewicht" besitzen, und dem weiteren Umstande, dass diese „öfter wegen Mangel an Dampf, denn wegen zu geringem Adhäsionsgewicht versagen", zieht das genannte Blatt den Schluss, dass alle Locomotive, deren Adhäsionsgewicht voll ausgenützt wird, und deren Heizfläche sohin pr. Tonne geringer als die angegebene, in Amerika gebräuchliche ist, in Bezug auf Leistungsfähigkeit des Kessels nicht genügen; nach diesem müsste dann die Heizfläche je nach dem Adhäsionsgewichte variiren — ein gewiss unrichtiger Satz, wie sich nach kurzer Betrachtung herausstellt.

Es würde wenig nützen, einen blos gewaltigen Kessel zu bauen, wenn nicht gleichzeitig entsprechend grosse Cylinder zur Ausnützung der gebotenen Kraft vorhanden sind oder die Adhäsion nicht hinreichte, um den der projektirten Geschwindigkeit zukommenden Widerstand der Treibkraft zu bieten. Angenommen, ein Locomotivkessel verdampfe 200 Cubikfuss pr. Stunde und die Maschine sei derart construirt, dass sie zur Entwickelung einer Pferdekraft die Verdampfung von einem halben Cubikfuss pr. Stunde benöthige, so könnte eine Leistung von 400 Pferdekraft oder, 13,200.000 Fusspfund (pr. Minute) erzielt werden; um dies Arbeitsquantum auszunützen, bedarf es genügend weiter Cylinder sowie genügend grosser Adhäsion. Nun ist aber die Kraft und in Folge dessen das hiezu gehörige Adhäsionsgewicht offenbar der Geschwindigkeit, womit die Maschine fährt, verkehrt proportionirt, so zwar, dass in unserem Beispiele, unter der Annahme von 5000 Fuss Geschwindigkeit, eine Kraft von 2640 Pfund und bei einer anderen Annahme, etwa von 1000 Fuss Geschwindigkeit, eine solche von 13.200 Pfunden nothwendig wäre, um die Leistung von 13.200.000 hervorzubringen. Im ersten Falle wäre ein Widerstand dieser Treibkraft entgegenzusetzen, welchem 6 Tonnen, im zweiten 30 Tonnen Adhäsionsgewicht entspricht.

Hieraus folgt also, dass die Heizfläche einer Locomotive nicht allein dem Adhäsionsgewichte proportional sein müsse, wie unser amerikanisches Blatt behauptet, sondern dem Adhäsionsgewichte, dividirt durch die im Maximum der Leistung nothwendige Geschwindigkeit. Von diesem Gesichtspunkte aus beurtheilt, ist jene Fairlie-Maschine, welche auf dem erwähnten Kohlenmagazingeleise geprüft wurde, in Bezug auf Dampferzeugung ebenso weit über den amerikanischen Maschinen, wie jenes Blatt sie unter dieselben stellt. Die mexikanische Linie besitzt mehrere Steigungen, wo das Maximum der Leistung seitens der Maschine zur Beförderung der Züge erforderlich ist und es sich nur um 10 oder 12 Meilen Geschwindigkeit pr. Stunde handelt. Würden nun hiezu die citirten amerikanischen Maschinen, deren Adhäsionsgewicht blos zwei Drittel des Gesammtgewichtes beträgt, genommen, und deren maximale Leistung bei 20—25 Meilen pr. Stunde eintritt, also etwa doppelt soviel wie bei Fairlie's Maschine, so würde dies auch eine doppelt so grosse Feuerungsfläche pr. Tonne Adhäsionsgewicht wie die Fairlie-Maschine bedingen. Nun wiegt diese letztere betriebsfähig 55 Tonnen und besitzt 1688 Quadratfuss Feuerfläche im Ganzen, oder 30.7 pr. Tonne. Folgerichtig müsste nun die gewöhnliche amerikanische Maschine 61.4 Quadratfuss pr. Tonne Heizfläche besitzen, um einen mit Fairlie gleichartigen Kessel zu haben, während sie in der That deren nur 50 aufweisen kann.

Die Thatsache, dass die Geschwindigkeit, welche dem jeweiligen Maximum der Leistung entspricht, bei Locomotiv-Constructionen wesentlich in Betracht kömmt, wurde längst schon anerkannt und so findet man auf einigen Bahnen ein und denselben Kessel sowohl für Lastzugsmaschinen mit 6 gekuppelten, wie auch Eilzugsmaschinen mit nur 1 Paar Treibräder. Beide Fälle haben ihre Berechtigung, ungeachtet im ersteren blos 31 Quadratfuss, im zweiten aber circa 85 auf die Tonne Adhäsionsgewicht kommen, da die Geschwindigkeiten 20—25 resp. 50—60 Meilen pr. Stunde betragen.

Ferner wird von diesem Blatte die Behauptung aufgestellt, dass es „unmöglich sei bei der gegenwärtigen Art der Kesselconstruction alles von der Maschine, dem Brennmaterial und Wasser stammende Gewicht nutzbar für die Treibräder zu verwerthen und das eigentliche Verhältniss zwischen Heizfläche und Adhäsionsgewicht aufrecht zu erhalten"; dieser Satz ist jedoch nur unter gewissen Bedingungen richtig; gewiss ist keinerlei Nothwendigkeit vorhanden, das ganze Gewicht für Adhäsion auszunützen, sobald leichte Züge mit grosser Geschwindigkeit verkehren sollen — anders jedoch in unserem Falle, wo nur Maschinen für schwere Lastzüge bei mässiger Geschwindigkeit erforderlich sind; hier ist es unstreitig nothwendig, sobald die Maschine das Maximum von Arbeit abgeben soll, das grösstmöglichste Adhäsionsgewicht anzuwenden. Man wird also zwei Grenzen alsobald erkennen, innerhalb welcher sich die Construction bewegen kann; die eine, vorausgesetzt, dass starke Kolbenkraft erforderlich, ist durch das in Folge des anstandslosen Abfahrens schwerer Züge bedingte Adhäsionsgewicht gegeben, die andere durch das Verdampfungsvermögen des Kessels. Daher soll das Adhäsionsgewicht, so lange nur mässige Geschwindigkeiten gefordert werden, so gross wie nur möglich angenommen werden. In allen Fairlie-Maschinen ist die Kolbenkraft dem Adhäsionsgewichte äquivalent und gerade jene Maschine, von der das Blatt behauptet, sie habe einen Ueberschuss an Adhäsionsgewicht, fing mehr denn einmal während der Probefahrt zu gleiten an.

Nebenbei bemerkt, nimmt dieses Blatt das Adhäsionsgewicht nicht allein als Mass für die Heizfläche an, sondern will den Verbrauch von Wasser und Brennstoff hierauf basirt wissen und sagt: „Amerikanische Maschinen der oben beschriebenen Art müssen 1800 Gallonen Wasser in ihren Kästen oder 100 Gallonen für jede Tonne Belastung, die in die Treibräder wirkt, mit sich nehmen. Dies Verhältniss auf die mexikanischen Maschinen angewandt würde Wasserkästen von circa 6200 Gallonen Fassungsraum bedingen; dem entsprechend wäre auch der Kohlenvorrath. Wenn die Adhäsion zunimmt, wächst allerdings die zu ziehende Last, allein in selbem Masse nimmt auch der Dampfverbrauch und damit auch der Verbrauch von Wasser und Brennstoff zu." Dieser letztere Satz ist ganz richtig, sobald die Entfernung als Masseinheit angenommen wird, nicht aber nothwendigerweise, sobald die Zeiteinheit für den Verbrauch als Mass gewählt wird — mit andern Worten, der Verbrauch an Kohle und Wasser pr. Stunde ist nicht nothwendigerweise bei schweren Zügen ein grösserer denn bei leichten, woraus sich ergibt, dass auf Linien mit schwerem Frachtenverkehr die Wasserstationen näher beisammen sein müssen als auf Linien mit leichten Zügen, was in den meisten Fällen auch vortheil-

hafter sein dürfte, als die Locomotiven mit grossen Wasserkästen auszurüsten.

Schliesslich empfiehlt das erwähnte Blatt die Anwendung von nur einem Kessel auf zwei „bogies“, wovon das eine mit Dampfcylindern, das andere blos mit Treibrädern versehen und gleichzeitig so angebracht wäre, dass es das Gewicht der Wasser- und Kohlengefässe zu tragen hätte. Diese Anordnung wurde bereits vor Jahren von Herrn Fairlie vorgeschlagen und dürfte in seinem ursprünglichen Patente enthalten sein, wurde aber längst aufgegeben und durch den weit besseren gegenwärtigen Typus von Maschinen mit Doppelkesseln ersetzt.

(Aus Engineering, 5. Jänn., 2. Febr. u. 22. März 1872.)

Mr. Williams hat der Chemical Society das Ergebniss einiger Untersuchungen über die Ursachen, welche das Verbrennen des Eisens oder Stahles zur Folge haben, mitgetheilt. Nach einigen Bemerkungen über die charakteristischen Merkmale jener verdorbenen Materialien constatirte derselbe, dass in allen der Untersuchung unterworfenen Fällen von verbranntem Eisen Partikelchen von Eisenoxydul durch die ganze Masse mehr oder weniger reichlich vertheilt vorgefunden wurden. Im verbrannten Stahl hingegen sind solche nicht vorhanden. Zur Untersuchung in dieser Beziehung schlägt er vor, eine geringe Quantität frischer Feilspäne von verbranntem Eisen mit verdünnter Salpetersäure zu übergiessen. Wenn das Eisen sich löst, so bleibt das Oxydul in der Lösung suspendirt, und färbt diese ganz dunkel. Bald jedoch lösen sich auch diese Partikelchen und sind so leicht von etwa vorhandenen Kohlentheilchen zu unterscheiden. Eine solche Färbung der Lösung tritt bei gutem Eisen nicht ein.

Die Ursache des Verbrennens des Eisens erklärt er wie folgt: Sobald die geringe Menge Kohlenstoff von der erhitzten Masse durch Oxydation weggebracht ist, so erstreckt sich diese auf das Eisen selbst und nicht nur an der Oberfläche, sondern durch das ganze Innere. Je höher die Temperatur, und je länger die Zeitdauer der Erhitzung, desto grösser ist die zur Beschützung des Eisens erforderliche Quantität von Kohle. Und dieses ist auch der Grund, weshalb es bis jetzt misslungen, durch den Bessemerprozess Schmiedeisen zu erzeugen. Die höhere Temperatur, und die völlige Durchdringung des flüssigen Metalles durch die Luft verursacht schon eine Oxydation des Eisens bei noch beträchtlichem Kohlenstoffgehalt. Das beste Eisen wird daher jenes sein, bei welchem der Kohlenstoff auf das geringste Mass gebracht ist, ohne dass dabei das Eisen durch Oxydation gelitten hat.

Verbrannter Stahl entsteht nach Mr. Williams dadurch, dass der Stahl durch wiederholtes oder zu starkes Erhitzen einen Theil seines Kohlenstoffes durch Oxydation verliert, und durch plötzliche Verdichtung beim Abkühlen einen Theil der entstandenen Kohlensäure in seiner Masse eingeschlossen zurückbehält. Die wohl bekannte Durchdringlichkeit des Eisens für gewisse Gase macht einen solchen Vorgang nicht unwahrscheinlich.

Die Structur und die Eigenschaften verbrannten Eisens und Stahles sind daher verursacht durch die Gegenwart von in der ganzen Masse zerstreuten Partikelchen der Verbrennungs-Producte, welche die Continuität des Metalles unterbrechen. Beim verbrannten Stahl ist Kohlenstoff verbrannt, beim verbrannten Eisen das Eisen selbst.

(The Engeneer, 19. April 1872, Nr. 851.)

Der Fairbairn-Patent-Dampf-Kessel.

Derselbe besteht aus drei cylindrischen Röhren. Die beiden unteren von 22' Länge und 8' 9" Durchmesser enthalten innere Rohre von derselben Länge und 2' 9" Durchmesser, in welchem sich die Heizung befindet. Die Verbrennungsgase gehen durch die ganze Länge der Heizrohre, vereinigen sich beim Austritt, streichen zwischen dem oberen Rohr, welches halb mit Wasser gefüllt ist, und den Dampfraum enthält, und den oberen Seiten der unteren Röhren zurück und gehen sodann nach abwärts, um längs den Bauchflächen der unteren Röhren in den Rauchfang zu gelangen. Man ersieht hieraus, dass die ganze Fläche des Kessels, soweit derselbe mit Wasser gefüllt ist, von den Verbrennungsgasen umspült, und so die erzeugte Wärme möglichst ausgenützt wird. Die Verbindungsröhren, sechs an der Zahl, unterhalten eine beständige Circulation zwischen dem oberen Rohre und den unteren ringförmigen Wasserräumen. Ein besonderer Vortheil ist die grosse Leichtigkeit, mit welcher die Heizröhren herausgenommen werden können. Es wird dies dadurch ermöglicht, dass dieselben durch genau bearbeitete Flantschen an die äusseren Rohre angepasst sind. Am Boden und an den Seiten haben sie ferner Rollen und können daher nach Abnehmen der Schraubenbolzen an beiden Enden mit Leichtigkeit herausgezogen werden, wodurch Reinigung und Reparatur, sowie eine Revision des Kessels sehr bequem vorgenommen werden kann. Bei Anwendung dieser Verbindung der Heizrohre mit den äusseren Röhren befürchtete man zuerst, dass die Schrauben durch den Einfluss der Hitze und der Verbrennungsgase so fest und die Muttern und Köpfe so verbrennen würden, dass ein Lösen derselben nicht leicht möglich wäre. Allein diese Furcht erwies sich als unbegründet, da bei einem derartigen Kessel nach $1^1/_2$jähriger Benützung Schrauben-Muttern und Bolzen ohne Schwierigkeit entfernt werden konnten. Ferner befürchtete man eine Deformation der inneren Röhren bei dem hohen Druck von 150—200 Pfund per Quadratzoll, mit welchem der Kessel arbeitet. Diesem wurde dadurch vorgebeugt, dass die inneren Rohre an drei Stellen durch Reifen von ⌒-förmigen Querschnitt versteift wurden. Ausserdem wurde ein solches Doppelrohr einer Druckprobe bis auf 400 Pfund per Quadratzoll unterworfen, und dieser Druck durch mehrere Stunden erhalten, ohne dass nach Herausnahme des inneren Rohres und genauer Untersuchung irgend eine Spur von Deformation zu entdecken gewesen wäre.

Mehr als 20 Jahre sind verflossen, seit W. Fairbairn in einem Vortrage sich äusserte, dass die Zeit nicht mehr ferne sei, wo man den Dampf mit bedeutend grösserer Oeconomie mit 150 bis 200 Pfund per Quadratzoll und grosser Expansion verwenden würde. Dieser Meinung wurde bereits in gewissem Grade durch den Lancashire-Kessel entsprochen, dessen Erfinder Fairbairn war. Solche Kessel von 7' Durchmesser mit 2 inneren Feuerröhren werden nun mit 70—80 Pfund Druck per Quadratzoll benützt. Um jedoch einen grösseren Druck auszuhalten, müssten die Bleche bedeutend verstärkt werden.

Der beschriebene Kessel hingegen hält bei $^3/_8$" starken Platten einen Druck von 200 Pfund per Quadratzoll mit voller Sicherheit aus und arbeitet dabei, wie durch zweijährige Erfahrung festgestellt ist, mit bedeutend grösserer Oeconomie beim Verbrauch an Heizmaterial, ermöglicht durch die zweckmässige Ausnützung der Wärme und die grosse über 1000 Quadratzoll betragende Heizfläche.

(The Engineer, 19. April 1872. Nr. 851.)

Recensionen.

Beiträge zur Hydrographie des Königreiches Böhmen. Von A. R. Harlacher.

Eine kleine Broschüre, die in der Einleitung auf sehr anregende Weise den Haushalt des Wassers in der Natur bespricht und die Nothwendigkeit darlegt, nebst den bisher üblichen Pegel-Beobachtungen an Flüssen und Strömen auch die Niederschlagsmengen in den dazu gehörigen Stromgebieten und die Wassermengen in den Flüssen selbst zu messen, um die hydrographischen Verhältnisse in richtigerer Weise, als es bisher geschehen, beurtheilen zu können.

Hierauf folgt eine kurze Notiz über die Flussverhältnisse Böhmens und die Mittheilung des Ergebnisses einer von dem Verfasser sehr umsichtig ausgeführten Wassermessung an der Elbe oberhalb Herrnskretschen.

Der bei dieser Messung verwendete Woltmann'sche Flügel mit den Verbesserungen von Amsler ist ausführlich beschrieben und durch Zeichnungen hinlänglich erläutert; derselbe dürfte jedoch wegen zu complicirter Construction der Ein- und Ausrückvorrichtung nicht sehr empfehlenswerth sein.

Den Schluss der kleinen Schrift bildet eine interessante Vergleichung zwischen dem directen Messungsresultate und der Wassermenge, welche man durch Berechnung, nach den Formeln der neueren Hydrauliker auf diesen Fall angewendet, erhalten würde.

Taussig.

Holzarchitektur-Ornamente. Vorlagenwerk für technische Schulen, erfunden und gezeichnet von Architekt Hittenkofer. I. Heft, Leipzig, C. Scholtze.

Weder dem Architekten noch dem Lehrer ist mit der Herausgabe vorstehender Sammlung ein Dienst erwiesen worden. Unschön in der Zeichnung, ohne ausgeprägte Stylrichtung, sehr mittelmässig in der lithografischen Ausführung kann dieses Werk nur allzu leicht Schulen oder Gewerbetreibende auf ganz falsche Bahnen lenken.

Naturgemäss würden sich die besten Motive für solche Holzornamente in der Holzarchitektur der Tiroler und der baierischen Hochlande finden, wo die gute alte Tradition die Säge des heimischen Zimmermannes noch mitführen hilft, und die Ornamentik seines Zier- und Schnitzladens eine gesund-stylistische Richtung unverkennbar verleiht.

Dort aber hat der Verfasser seine Holzarchitektur-Ornamente gewiss nicht geholt!

Sehen wir jedoch ab von dem gänzlichen Mangel eines urwüchsigen Elementes in der Hittenkofer'schen Sammlung und legen wir daran den Massstab einer modern schönen Zeichnung. Unser Urtheil darüber kann kein günstigeres werden, und kaum möchten wir dieses Werk, welches in 3 Lieferungen und mit 25 Tafeln complet wird, als Vorlagewerk empfehlen. T.

Vorbilder für das Kunstgewerbe. Sammlung ausgeführter Mobilien für die Kirche und für das Haus, erfunden von Architekt Northoff. I. Lieferung (Möbel). Leipzig, Carl Scholtze.

Vieles ist bereits gesagt worden über das passende und unpassende des gothischen Styles in seiner Anwendung auf die Gegenstände und Bedürfnisse unseres modernen Lebens, speciell auf unsere heutige Wohnungseinrichtung und nicht ohne allen Grund hat sich in vielen Kreisen des Publicums ein ganz bedeutender Respect verbreitet, vor den so genannten „gothischen" Möbeln, in denen man meist nur die Antipoden des Comforts zu sehen gewohnt ist.

Dass dies nicht immer so sein müsse, dass jene gerügte Unbequemlichkeit nicht im nothwendigen Zusammenhange mit der Stylrichtung stehe, und dass auch gothische Möbel denkbar seien, ohne Krabben, Knorren auch Fialen, die unsere Kleider beschädigen, und den Rücken wund drücken, zeigen uns die englischen Ausführungen, mit denen oft die besuchtesten Public-houses Londons eingerichtet sind. Wird das constructive Element am Möbel vor allem betont, der Schwerpunkt der Decoration auf das zierliche Beschlag oder etwa ein eingelegtes Flachornament gelegt, und bleibt hierbei die Reinheit der Silhouette erhalten, so mag es ganz gut angehen, auch schöne und practische gothische Möbel zu componiren.

In diesem Sinne sind auch Northoff's Möbel gedacht, und wenn sie uns auch etwas kahl und nüchtern erscheinen wollen, so werden wir sie doch dem Machwerke vorziehen, das sich als moderne, currente Tischlerarbeit in unsere Wohnzimmer einschleicht.

Das vorliegende I. Heft der erwähnten Publication bringt auf 6 Tafeln Schränke, Tische, ein Buffet etc., grösstentheils in Eichenholz gedacht, in gut ausgeführter klar gehaltener Zeichnung. T.

Der practische Maschinenrechner von Carl Heinrich Schmidt, Professor der königl. polytechnischen Schule in Stuttgart Verlag von Leonhard Simion, Berlin 1872. Zweite Auflage.

Wie in dem Vorworte zur ersten Auflage gesagt ist, wurde das vorliegende Schriftchen verfasst, um in den gewerblichen Fortbildungsschulen Württembergs als Leitfaden bei dem Unterrichte für das mechanische Fach zu dienen. Es sind darin die wichtigsten Grundsätze und Regeln der Mechanik und Maschinenlehre in einfacher Weise, soweit es ohne theoretische Begründung möglich ist, erklärt, und durch practische Beispiele erläutert. Die Formeln und Aufgaben sind in der zweiten Auflage durchgehends im Metermass gegeben.

Die Auswahl und Behandlung des Stoffes ist mit Rücksicht auf den vorgenannten Zweck als eine sehr gute zu bezeichnen, und kann das Buch zum Gebrauche für Gewerbeschulen, sowie zum Selbstunterricht für solche Personen, welche sich in dem Fache der Mechanik Kenntnisse erwerben wollen, ohne eine theoretische Vorbildung zu besitzen, bestens empfohlen werden. P.

Die Kesselsteinbildung und die Mittel zur Verhütung derselben von Ludwig Roth, Berg-Ingenieur. Verlag von Rudolf Gaertner, Berlin 1872. 12 Sgr.

Die 38 Octavseiten starke Schrift gibt eine übersichtliche und characterisirende Beschreibung der wichtigsten bisher in Anwendung gebrachten Mittel zur Verhütung des Kesselsteines und zwar: die chemischen Mittel zur Ausscheidung im Kessel als: Soda, Chlorbarium und Compositionsmasse, jene zur Ausscheidung im Speisebassin als: Soda, Kalkwasser, Chlorbarium und die zur Verhinderung der Ausscheidung zur Anwendung kommenden, als: Salmiak, Salzsäure und Holzessig; von den mechanischen Mitteln: Blechschnitzel, gestossenes Glas, Sand, Coakestückchen, Kartoffel, Kleie, Mehl, Catechu, Lohe, Syrup, Isländisches Moos, Pech, Seifenschiefer, Kesselsteinpulver; dann die Apparate von Wagner, Henkel, Schad, Martin, Lagund und Bassire.

Die Einrichtung des Kessels von Ernst, des Fieldkessels, der Kesseleinlagen von Curone und von Popper, des Kesselsteinauffängers von Schäffer und Buderberg, das Kreiselrad von Haswell und endlich das Abblasen der Kessel.

Auf einer nett ausgeführten lithografischen Tafel sind die nöthigen Zeichnungen enthalten.

Der Verfasser beschreibt im Eingang die Nachtheile der Kesselsteinbildung und spricht am Schlusse die Meinung aus, dass unter den bis jetzt angewandten Mitteln die Reinigung des Speisewassers auf chemischem Wege in einem besonderen Bassin und die Popper'schen Einlagen am meisten zu empfehlen sind.

Das Buch hat den Vorzug, dass es ausser der Aufzählung und Beschreibung der bekannten Methoden auch die Grundsätze entwickelt, nach welchen bei einer gegebenen Zusammensetzung des Speisewassers das entsprechende Mittel zur Verhütung des Kesselsteines gewählt werden soll und verdient daher eine weitere Verbreitung. P.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Protokoll

der Monats-Versammlung am 6. April 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher W. v. Engerth.
Anwesend: 182 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Die Protocolle der Fortsetzung der Generalversammlung vom 2. März und der Monatsversammlung vom 9. März l. J. werden verlesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 3. März bis 6. April l. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen (Beilage A); zugleich werden die Wahlen für das Vortrags-Comité, das Redactions-Comité und für das Comité zur Begutachtung des steirischen Normales für die Prüfung von Feuerspritzen durch Stimmzettel vorgenommen; das Scrutinium dieser Wahlen wird dem Vereins-Secretär übertragen.

3. Der Herr Vorsitzende gibt bekannt, dass von den 32 in der letzten Generalversammlung erwählten Schiedsrichtern 31 die Annahme der Wahl erklärt, Herr Baumeister Halmschläger aber mitgetheilt habe, die Wahl wegen Ueberhäufung mit Geschäften nicht annehmen zu können, daher laut §. 4 der Schiedgerichtsordnung eine Ersatzwahl nöthig sei. Diese Wahl wird durch Stimmzettel vorgenommen und das Scrutinium dem Vereins-Secretär übertragen.

4. Herr Inspector C. Schlimp beantragt, der Verein möge Se. Excellenz dem Herrn Handelsminister den Dank für die Aufhebung des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums vom 17. April 1858 aussprechen. Dieser Antrag wird angenommen und dem Verwaltungsrathe zur Ausführung überwiesen.

5. Herr Architekt Mern wünscht, dass Herr Architekt A. Prokop nächstens mittheilen möge, welche Ringofen-Privilegien noch fortbestehen, welche Mittheilung Herr A. Prokop zusichert.

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Versammlung beschlossen wurde.

Beilage A.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 3. März bis 6. April 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereins sind aufgenommen worden die Herren:

Bagshawe Washington, Stahlfabrikant, Sheffield. — Briedl Johann, Ingenieur der privilegirten österreichischen Nordwestbahn, Iglau. — Eckerth W., Director der Waggon- und Maschinenfabrik von Weitzer & Comp. Graz. — Faller Eugene, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Flegel Conrad, Ingenieur-Adjunct der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy Eisenbahn, Wien. — Freudenberg Bernard, Architekt der Union-Baugesellschaft, Wien. — Geiger Theodor, Civil-Ingenieur, Wien. — Hillinger Heinrich, Ingenieur der Franko-Bank, Dolnice. — Hudetz Josef, Architekt der Union-Baugesellschaft, Wien. — Jägermann Johann, k. k. Professor der Ingenieur-Wissenschaften an der Lemberger Technik, Lemberg. — Jelinek Wilhelm, Architekt, derzeit Beamter der Union-Baugesellschaft, Wien. — John Josef, k. k. Ober-Ingenieur, Wien. — Kopp Emil von, Betriebsdirector der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Leinwather Alois, Ingenieur der Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Zink Johann, Ingenieur und Bauunternehmer, Leitmeritz. — Lohnucle Johann, Inspector der Bauunternehmung Gebrüder Pongratz, Wien. — Malnony Raphael, Ritter von, Ingenieur der Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Mayer Franz, Flachsspinnerei-Director, Wiesenberg, Mähren. — Mayer Ignaz, Ingenieur-Assistent der priv. galizischen Carl-Ludwig Bahn, Wien. — Michalovsky Marcel, Maschinen-Ingenieur, Wien. — Mollier Eduard, Ingenieur des Stabilimento technico triestino, Triest. — Moser Victor, Ingenieur-Assistent der General-Bauunternehmung der priv. österr. Nordwestbahn, Ober-Hollabrunn. — Peyer Franz, Bau-Inspector der Entwässerungs-Arbeiten des Lojnskopolye, Agram. — Reifer Felix, Ingenieur der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Floridsdorf. — Riedl Johann Ingenieur der Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Salomon Rudolf, Ingenieur der privileg. österr. Nordwestbahn, Wien. — Schmitt Georg, Hüttenmeister des Stahlwerkes Floridsdorf. — Schultz Albert, Mechaniker, Wien. — Schwerdtner Victor, Architekt der Union-Baugesellschaft, Wien. — Sieber Johann Anton, Bleichanstalts- und Realitätenbesitzer, Rudelsdorf. — Slech Johann, Ingenieur-Assistent des Stadtbauamtes, Wien. — Stenninger Carl, Ingenieur-Eleve der priv. österr. Nordwestbahn, Wien. — Terlechi Stefan, Ritter v., Ingenieur-Assistent der priv. österr. Nordwestbahn, Wien. — Titze Adolf, Ingenieur der Bauunternehmung Gebrüder Klein, Wien. — Witasek Wenzel, Bahnerhaltungs-Chef und Inspector der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Wyskočil Carl, Ingenieur der pr. österr. Staatseisenbahn, Wien.

b) Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Bracegirdle Thomas sen., Maschinen-Fabrikant, Brünn. — Croker B. William, Civil-Ingenieur, Weissenegg, gestorben. —

c) Zuwachs der Vereinsbibliothek:

Ueber das Gesetz, wonach die Geschwindigkeit des strömenden Wassers sich vergrössert. Von G. Hagen. 1872. — Ueber den Seitendruck der Erde. Von G. Hagen. Beide Geschenk des Herrn Verfassers. — Vorträge über Baumechanik. Von E. Holzhey. 1872. — Statistische Notizblätter über die europäischen Staaten. Von A. Deyn. 1871. 2 Exemplare. Geschenk des Herrn A. Orloth. — Photographien von allegorischen Statuen von R. Novak 1872. Geschenk des Herrn R. Novak. — Die natürliche Höhe der Eisenbahntarife. Von S. Schüller. 1872. 1 Exemplar. Angekauft. — Programm der k. k. Bau- und Maschinen-Gewerbeschule zu Wien. 1872. 2 Exemplare. Geschenk der k. k. Bau- und Maschinen-Gewerbeschule. — Privilegiengesetz, Vereinsgesetz etc. 1870. 1 Heft 8. Angekauft. — Der Mont-Cenis Tunnel. Von J. Schanz. 1872. 1 Bd. 8. Von der Verlagsbuchhandlung Hartleben zur Besprechung. — Bericht über den ersten steirischen Feuerwehrtag. 1871. Vom ersten steirischen Feuerwehrtag eingesendet. — Schloss Fischhorn. Nach Fr. Schmidt's Restauration. Geschenk des Herrn Fr. Schmidt. — Bulletin de l'union des charbonnages du Liége. 1872. Im Austausch. — Bierproduktionskarte. Von G. Noback. 1872. Zur Besprechung von G. Noback in Prag eingesendet.

d) Mittheilungen des Vereinsvorstehers:

Das hohe Handelsministerium hat den Verein um Mittheilung ersucht, zu welchem Ergebnisse die Versuche geführt haben, welche der Ingenieur Hänlein aus Mainz im November vorigen Jahres hier mit einem Modelle seines lenkbaren Luftschiffes angestellt hat.

Hierauf wurde dem hohen Ministerium erwidert, dass der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein bei den bezeichneten Versuchen nicht betheiligt war, und daher auch nicht in der Lage ist, über die Ergebnisse derselben eine Mittheilung zu machen.

Die Genossenschaft bildender Künstler hat an den Verein die Einladung gerichtet, dass sich die Künstler des Vereines bei der Weltausstellung 1873 der Kunstgenossenschaft anschliessen, und so alle die Vortheile mitgeniessen, welche von Seite der Generaldirection der Kunstgenossenschaft zugestanden worden sind.

Die Zuschrift, welche die näheren Modalitäten enthält, wird in der Vereinszeitschrift mitgetheilt werden *).

Herr Julius Oesterreicher, Fabrikseinhaber in Skotschau, hat um Begutachtung eines selbstwirkenden Bremsapparates für Eisenbahnwägen ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat zum Zwecke dieser Begutachtung ein Comité, bestehend aus den Herren: J. Mosy, W. Thamm und E. Tilp erwählt.

Herr Carl von Wobauan hat um Begutachtung eines von ihm erfundenen Combinationsschlosses ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat hiezu ein Comité erwählt, welches aus den Herren: A. Anschütz, C. Kohn und G. Ruchensteiner besteht.

Da einige Comité's ihre Arbeiten seit längerer Zeit unterbrochen haben, so hat Ihr Verwaltungsrath dieselben eingeladen, die Arbeiten entweder fortzusetzen, oder aber einen motivirten Einstellungsbeschluss zu fassen.

Es sind dies die Comité's betreffend:

a) Einführung eines Normalschienen-Profils.

b) Zulassung 4rädriger Locomotiven.

c) Revision der Verordnung über die Verfassung von Eisenbahn-Projecten.

d) Revision der Patentgesetze, und

e) Begutachtung der Popper'schen Kesseleinlagen.

Das schon vor längerer Zeit bestellte Comité zur Berathung über die Herstellung von Arbeiterwohnungen, welches seine Arbeiten ebenfalls unterbrochen hat, wird mit Rücksicht auf die veränderten Verhältnisse von Ihrem Verwaltungsrathe als erloschen betrachtet.

Vermöge §. 37 unserer Geschäftsordnung erlischt die Function der ständigen Comité's am Schlusse des Vereinsjahres, in welchem dieselben bestellt worden sind; doch kann die weitere Fortdauer auf dieselbe Weise wie die ursprüngliche Bestellung beschlossen werden.

Unsere ständigen Comité's sind gegenwärtig:

das Vortrags-Comité,

das Redactions-Comité und

das Buchführungs-Comité.

Da die Nothwendigkeit dieser Comité's ausser Zweifel steht, so handelt es sich gegenwärtig um die geschäftsordnungsmässige neue Wahl derselben.

Das Buchführungs-Comité, welches ursprünglich vom Verwaltungsrathe bestellt wurde, ist von demselben auch für das Jahr 1872 bestätigt worden.

Das Redactions- und das Vortrags-Comité sind von Seite des Vereines erwählt worden, daher die Neuwahl wieder durch den Verein vorzunehmen ist.

*) Ist bereits geschehen. D. R.

Ihr Verwaltungsrath bringt für diese Comité's folgende Mitglieder in Vorschlag:

a) für das Vortrags-Comité wie bisher 12 Mitglieder, und zwar die Herren: A. Aichinger, W. Hohenegger, M. Kohn, C. Mader, G. Meru, J. v. Podhagsky, Aug. Prokop, Julius Schwarz, F. Stockert, A. Swetz, Dr. W. Tinter und J. Weiner.

b) Für das Redactions-Comité wie bisher 10 Mitglieder, und zwar die Herren: W. Doderer, A. Fölsch, R. v. Grimburg, R. v. Hansen, C. Jenny, R. v. Lichtenfels, M. Morawitz, Heinrich Schmidt, Ed. Stix und Dr. E. Winkler.

Der Ausschuss des steirischen Feuerwehr-Verbandes hat ein Normale für die Prüfung von Feuerspritzen verfasst und den Verein um Begutachtung desselben ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat beschlossen, Ihnen vorzuschlagen, für diese wichtige Begutachtung ein Comité von fünf Mitgliedern zu wählen.

Für diese Wahl werden von Seite des Verwaltungsrathes folgende Herren in Vorschlag gebracht:

H. Arnberger, F. Kaltofen, W. Knaust, R. Kurz, Philipp Mayer, C. Mihatsch, A. Schuler und J. Schwaika.

Nach der Entgegennahme des Geschäftsberichtes und der andern Mittheilungen wurden die beiden auf die Tagesordnung gesetzten Vorträge von den Herren Ingenieuren: Vincenz Kanter über die Baudenkmale und Bauhandwerke in der europäischen Türkei, und von John George Hardy über Beheizung von Eisenbahnwagen mit Vertical-Oefen für comprimirte Briquette-Kohle gehalten.

Da wir letzteren bereits unter den kleineren Mittheilungen wiedergegeben haben, so erübrigt uns nur noch, jenen des Herrn Ingenieur Kanter nachzutragen. Derselbe ist folgender:

Geehrte Versammlung!

Bekanntlich gingen im Jahre 1869 eine Anzahl Ingenieure in das Innere der europäischen Türkei, um Terrainstudien für die Anlage von Bahnen zu machen. Bei dieser Expedition, wo mir die Leitung über einen Theil der bosnischen, und später über einen Theil der rumelischen Linie übertragen wurde, hatte ich Gelegenheit, Bosnien und Rumelien bis an den Fuss des Rodopogebirges kennen zu lernen. Es war diese Expedition, wie es der hochgeehrten Versammlung aus vielseitigen Mittheilungen bekannt sein dürfte, keine gar angenehme, und ich glaube, dass dem Herrn Baudirector Pressel, welcher das Programm für die Durchführung der Studien entworfen hatte, das Verdienst gebührt, auf solchem Wege die früher beinahe von allem Verkehre abgeschlossene Türkei der Welt eröffnet zu haben. Unter solchen Umständen war es mir möglich, nicht blos die mir zu Theil gewordene Aufgabe zu lösen, sondern mich auch mit den andern Zuständen des Landes zu befassen. Ich habe daher auch schon an einem anderen Orte über die socialen Verhältnisse der europäischen Türkei gesprochen, und erlaube mir hier über die grossen Baudenkmale, welche seit der osmanischen Herrschaft in Thrazien entstanden sind, eine Darstellung zu geben. Nachdem in Thrazien unter der römischen Herrschaft ein bedeutend entwickeltes Culturleben geherrscht hatte, existiren auch aus dieser Zeit nur sehr geringe Spuren von Kunstwerken. Wohl aber sind die grossen Befestigungswerke von Adrianopel und anderen Orten, sowie die Anlage befestigter Lager derart ausgeführt worden, dass selbe noch nach mehr als anderthalb Jahrtausenden so ziemlich gut erhalten sind. Leider ist aber von den Strassenanlagen der Römer gar nichts zu sehen, und selbst die einst berühmte Trojanspforte auf dem Wege von Philippopel nach Sophia ist derart zerstört, dass man nur die Spuren findet, wo diese gestanden und wie dieselbe angelegt sein mochte. Dort, wo die Pforte mit ihrem Marmorschmucke zur Verherrlichung des grossen Kaisers und seiner Werke gestanden, auf den Ruinen derselben steht dermalen wie zum Hohne ein ärmliches türkisches Wachthaus. Aus der späteren Zeit finden sich weite Grabstätten mit colossalen rohen Grabdenkmalen, wie jene zu Jaicze und Bracza in Bosnien.

Ganz anders aber verhält es sich mit den Bauwerken, welche aus der Zeit der osmanischen Herrschaft stammen. Viele derselben sind in colossalem Massstabe angelegt und beweisen, wie gross der Kunstsinn der osmanischen Herrscher war, und welcher Wetteifer sich entwickelt hatte, um durch Bauwerke ihre Namen zu verewigen. Allerdings hat dieses nur Bezug auf die Anlage öffentlicher Gebäude. Während alle diese Bauwerke in grossartiger Weise angelegt sind, erscheinen die Bauten der Wohnhäuser derart, als sollten sie nur so lange dauern, als eben der Bewohner leben mag.

Ganz vorzüglich zeichnet sich Adrianopel als ehemalige Residenz der Sultane in Bezug auf grossartige Bauwerke aus, indem dort eine Reihe der prachtvollsten Moscheen von den früheren Sultanen erbaut wurden, von welchen mehrere in die Reihe der schönsten Bauwerke, die je errichtet worden sind, gestellt werden können. Ausserdem existiren dort grosse Kaufhallen von colossaler Ausdehnung. Vor Allem sind jedoch die Baureste der alten Seralls zu erwähnen. Der Reichthum an Marmor, Alabaster und Porphyr, so wie die Ausdehnung dieser Ruinen sprechen deutlich von der Pracht und der Grösse des Palastes, von welchem leider dermalen nur der einstige Audienzsaal und eine Vorhalle erhalten sind. Die Wände dieses Audienzsaales sind mit bunten Majoliken bedeckt, während der Boden des Saales mit grossen Alabastertafeln gepflastert ist. Die reiche Vergoldung und die prachtvollen Schnitzereien der Decken sind leider grösstentheils zerstört. Nur die kostbar ausgestattete, mit schönen Ornamenten und reichen Vergoldungen geschmückte Nische, in welcher der Thron des Sultans gestanden war, ist wie ein kostbarer Juwel noch unverletzt geblieben. Leider thut die türkische Regierung für die Erhaltung dieses so schönen Bauwerkes gar nichts, und lässt es dem Zahne der Zeit über, die noch vorhandenen Reste zu zernagen und gänzlich zu zerstören. Ebenso verhält es sich mit dem Bauzustande der meisten Kaufmannshallen, von welchen einzelne wegen ihrer Baufälligkeit ganz verlassen sind, und andere, in denen noch Handel getrieben wird, sich in solchem Zustande befinden, dass dem diese Hallen Besuchenden oft Ziegelstücke des eingebrochenen Gewölbes auf den Kopf zu fallen drohen. Dieses gilt insbesondere vom „Pesostan" und vom „Haus der Wechsler". Beide Gebäude sind in grossartigem Massstabe angelegt und mit einer schönen Ornamentik versehen. Die Gewölbe, mit welchen der Pesostan überdeckt ist, bilden, wie bei den meisten Bauwerken, volle Kuppeln und sind mit Blei eingedeckt.

Diesen ruinenhaft aussehenden öffentlichen Gebäuden gegenüber sind die grossen Moscheen von Sultan Selim, Mamut I. und Achmet trotz ihres Alters wunderbar erhalten, und bezüglich der Architektur und Grösse als die schönsten Werke arabischer Baukunst anzusehen.

Ich werde mir daher erlauben, diese drei eben genannten Moscheen näher zu schildern, muss aber vorher bemerken, dass die hier angegebenen Masse der einzelnen Dimensionen durch Abschreiten oder Abschätzen bestimmt worden sind. Es ist nicht leicht bei dem im Innern der Türkei noch immer herrschenden Fanatismus der Bevölkerung ohne irgend einer behördlichen Ueberwachung in- und ausserhalb der Moscheen zu messen, und man könnte sich leicht der Gefahr aussetzen, von frommen Gläubigen in seinem Geschäfte auf unsanfte Art gestört zu werden. Allerdings hatte ein Dragoman der Eisenbahngesellschaft, welcher sich auf's Photographiren verstand, einen Theil der Selim-Moschee auf solche Weise aufgenommen, aber die Art und die Beschaffenheit der Aufnahme eignen sich nicht, um ein entsprechendes klares Bild des Bauwerkes zu geben. — Die Selim-Moschee bildet in ihrer Grundlage ein oblonges Viereck, dessen längere Seite 70 Meter und die kürzere Seite 40 Meter misst, und über einem Quadrate, dessen Seite nahezu 35 Meter hält, erhebt sich eine Riesenkuppel, deren innere Fläche mit Ornamenten reich geziert und von Fenstern mit zierlichen Steindecorationen durchbrochen ist. An einer Seite dieses Viereckes ist die weite, unserem Presbyterium ähnliche Moschee ebenfalls eingewölbt und reich geziert angebaut. Es ist dort die Kanzel, von welcher der Imam das Freitagsgebet verrichtet, und hat mit dem Sanctuarium unserer Kirchen viele Aehnlichkeit. Diese Nische ist mit dem schönsten Marmor und Alabaster in reinem maurischen Style geschmückt und mit vergoldeter Schrift, Lobsprüche auf Gott und den Propheten enthaltend, geziert. An den vier Ecken dieses Bauwerkes erheben sich nahezu 90 Meter hohe Minarets, wovon jedes durch drei Kränze in drei Theile oder Etagen eingetheilt ist. Obzwar jedes dieser Minaret zur Basis nur einen Durchmesser von $1^1/_2$ Meter hat und sich über jedem einzelnen Kranze verjüngt, winden sich von unten durch das Innere schraubenförmig drei Treppen übereinander, von

denen jede an einem andern der drei Kränze führt, während wieder die Kränze untereinander durch eigene Treppen verbunden sind. Der Anblick der Minarets ist wunderbar und die Steinschnitzereien mit solcher Schönheit ausgeführt, dass man sich lebhaft an das zarte Gewebe der Brabanterspitzen erinnert. Den prachtvollsten Schmuck jedoch bildet das Hauptthor in weissem Marmor in überaus schönen Arabesken angelegt. Das Thor ist 8 Meter hoch und 5 Meter breit, und innerhalb der Mauern ist es von einem in Marmor gemeisselten Gewölbe mit jener der arabischen Architektur eigenen zackenartigen Decoration überdacht. An der längeren Aussenseite, wo sich das Hauptthor erhebt, läuft rings um einen weiten Vorhof, der mit einem mit Marmor gezierten Brunnen geschmückt ist, eine 8 Meter breite, von colossalen Marmor- und Granitsäulen getragene Halle, welche mit Kuppelgewölben gedeckt ist. Vor dem Hauptthore erheben sich die Granitsäulen, von denen jede 1 Meter zum Durchmesser und 15 Meter zur Höhe hat, aus einem Stücke bestehend. Etwas kleiner sind die diesem Haupteingange gegenüberstehenden Marmorsäulen. Diese Säulen tragen abwechselnd Marmor- oder Porphyrcapitäler. Alle diese Steinblöcke mussten, da sich weder ein solcher Granit noch so reiner Marmor im Balkan und im Rodopogebirge befindet, mit grossen Kosten aus der Ferne geholt worden sein. Die zweite, der Selim-Moschee in Bezug auf Grösse und Schönheit annächst kommende, ist die von Mamut I. erbaute Moschee; sie ist von dieser nur in so ferne verschieden, als der Durchmesser der Kuppel um nahezu einen Meter kürzer ist als jener der Selim-Moschee, hingegen in Bezug auf die architektonische Anordnung und Ausschmückung, dem Reichthum der Verzierung nimmt sie vielleicht den ersten Rang der zu Adrianopel bestehenden Kunstwerke ein. Diese Moschee, deren Vorhof noch weit grösser als jener der ersten, zeichnet sich besonders durch Anlage der Thore aus, welche insgesammt aus Marmor und Porphyr errichtet sind. Die beiden nahezu 80 Meter hohen Minarete sind spiralenförmig geschmückt und haben jeder nur zwei Kränze oder Abtheilungen. Der Moschee gegenüber befindet sich eine Medrese (Academie), deren breite Galerie von Porphyrsäulen getragen ist, aber leider sich in sehr ruinenhaftem Zustande befindet. Die dritte Moschee, welche in die erste Reihe der schönsten Bauwerke gestellt werden kann, ist jene von Achmet erbaute, welche im Volksmunde gern zu den drei Thoren genannt wird. Sie ist, wie die vorhergehenden, mit einer grossen Kuppel überspannt und ist im Innern mit buntem Marmor und Porphyr reich geziert. Grosse Fenster, welche aus künstlich durchbrochenen Steinen hergestellt sind, erhellen das weite Innere. Zwischen den riesigen Pfeilern, auf welchen die Kuppel ruht, laufen abwechselnd Marmor- und Porphyrsäulen, welche untereinander durch die der maurischen Architektur eigenthümlichen Bögen verbunden sind. Zwischen den auf solche Art gebildeten Gewölben sind runde Porphyrtafeln mit vergoldeter Broncesehrift oder in Stein durchbrochene Fenster angebracht. Ebenso ist die Kanzel sammt dem Sanctuarium ein wahres Wunderwerk der Bildnerkunst. Die zarte Gliederung der Arabesken und die Vielseitigkeit der Zeichnung, welche das ganze Innere der Moschee überdecken, lassen kaum mehr Schöneres zu wünschen übrig.

Bei allen diesen Bauwerken, wo die Zeichnung der Decoration nicht schroff hervortreten würde, hatte man mit Farbe nachgeholfen, jedoch den Ton derart gehalten, dass er keineswegs grell, sondern wohlthuend auf das Heben der einzelnen Linien wirkt. Bei diesen aus der besten Zeit der arabischen Baukunst stammenden Werke sieht man am's Deutlichste, dass die maurischen Baumeister sehr richtiges Verständniss für decorative Ausstattung hatten, und dass sie, um die beabsichtigte Wirkung zu erreichen, die einzelnen Decorationen, welche in der nächsten Sehweite des Auges liegen, viel zarter behandelt haben, als jene, welche dem Auge entfernter sind. Dies wird bei dem Hauptportale der Moschee an den drei Thoren ersichtlich. Die Umfassung dieses Portales bildet eine nahezu einen Fuss breite mit Arabesken gezierte Umrahmung. So weit die Decoration in der Höhe der gewöhnlichen Sehweite liegt, ist diese mit aller Zartheit behandelt; die in grösserer Höhe befindlichen sind viel kräftiger behandelt, bringen aber mit den unteren doch eine gleichartige harmonische Gesammtwirkung hervor.

Es wäre zu ermüdend, wollte ich noch die weiteren ähnlichen Bauwerke schildern, und ich erlaube mir, von den übrigen ähnlichen Werken noch die von Kaiser Amurad angelegten Janitscharen-Khane zu erwähnen, welche auf der grossen Balkanstrasse angelegt sind, die aber dermalen bis auf einzelne, wie jene zu Hermanly und Papasly grösstentheils zerstört sind. Die Khane sind weitläufige, theilweise nur von einer Mauer umschlossene Vorplätze, an welche sich in langen Flügeln die einst mit einem Holzdache überdeckten Räume ziehen. Der mittlere Theil, welcher mit vieler Sorgfalt ausgeführt war, ist mit einer riesigen Kuppel überspannt, welche aus Ziegelmauerwerk hergestellt ist. Nur die Anläufe und die Einfassung der Basis sind von Stein. Merkwürdigerweise ist die Gleiche über den Gewölbsanläufen aus starken Eichenpfosten hergestellt. In der Regel finden sich auch noch reiche Giebelverzierungen und aus Stein hergestellte schön durchbrochene Fenster vor. Von den acht gefundenen Khanen sind nur Hermanly und Papasly noch ziemlich gut erhalten.

Nebst diesen sind noch die vielen von osmanischen Baumeistern hergestellten Brücken zu erwähnen. Alle diese Objecte aber sollen nur geringe Durchlässe bilden, oder aber breite Ströme übersetzen, sind im Spitzbogen ausgeführt, und der Anlauf der Gewölbe liegt in der Regel tief unter dem Mittelwasser. Trotzdem erhebt sich der Gewölbeschluss so sehr, dass die meisten Brücken eine steil aufsteigende und eben so tief wieder steil abfallende Bahn bilden. Uebrigens sind die grossen Brücken über die Maritza und Tonicza bezüglich der Steinconstruction sehr rein aus Quadern gearbeitet, und zeugen von einem grossen Verständniss des Steinschnittes.

Gegen diese Schöpfungen alter Meister und reicher Herrscher zeigt sich um so auffallender die tiefe Versunkenheit der dermaligen Werkmeister der europäischen Türkei. Die jetzigen türkischen Baumeister sind kaum der Schatten jener Meister, welche so grosse Denkmale hinterliessen. Nur die Steinmetze, meistens Mohamedaner, haben noch etwas von der einst florirenden Kunst bewahrt, und sind Menschen, die ohne jede Schulung in gewisser Richtung mehr leisten als unsere geschulten Gewerbsgefährten. Die Steinmetze zu Adrianopel arbeiten in Marmor und Sandstein und wissen mit ihren primitiven Werkzeugen die architektonische Decorationsweise der alten Meister ganz gut nachzuahmen. Allerdings beschränkt sich ihre Thätigkeit dermalen nur auf Errichtung von Grabsteinen, Steinarbeiten für Brunnen und Bäder. Ebenso verstehen es diese Steinmetze, die reichen Vergoldungen der Grabsteine in einer Weise auszuführen, dass diese Vergoldungen weit besser am Steine haften, als es unsere Werkleute herzustellen vermögen. Ich habe Grabsteine gesehen, welche Jahrhunderte stehen und von Moosen überwuchert sind, aber trotzdem hatte sich die Vergoldung der in Gold gezeichneten Inschriften ganz gut erhalten. Auch hatte ich gelegentlich meines längeren Aufenthaltes zu Travnik beim Baue einer zwar kleinen Moschee die Ueberzeugung gewonnen, dass die Steinmetze trotz jedem Mangel an fachmännischer Bildung auch noch jetzt kleinere Bauten gut auszuführen verstehen. Obzwar ich das Bauen des Gebethauses selbst nicht gesehen habe, so war ich doch Zeuge, wie die Gebetnische im Geiste maurischer Stylart geschmückt, und mit welchem technischen Verständnisse das Minaret, von etwa 20 Meter Höhe, errichtet wurde. Anders steht es mit den übrigen Bauhandwerkern; gewöhnlich wird dort das Maurer-, Zimmermann- und Tischlerhandwerk von ein und derselben Person betrieben. Alle Wohnhäuser werden aus Fachwerk in primitivster Weise hergestellt, und nur in Gebäuden reicher Mohamedaner darf Bad und Springbrunnen nicht fehlen. Die Leistung der Maurer, Zimmerleute und Tischler sind dadurch am besten charakterisirt, dass, trotzdem jeder dieser Leute das Senkblei stets wie die andern Werkzeuge bei sich zu tragen pflegt, nur selten Holzsäulen und Thürstöcke vertical gestellt werden; und die Art, wie stockhohe Häuser ausgeführt werden, erweckt keineswegs das Gefühl der Stabilität.

Während die Steinarbeiter durchaus Mohamedaner, sind die Baumeister der gewöhnlichen Wohnhäuser bulgarische und armenische Christen. Es geniessen daher auch die Mimars (Steinhauer, Architekten) ein weit grösseres Ansehen als die Werkleute, welche Wohnhäuser bauen.

Deutlich und ergreifend zeigt sich in diesen Gegenden, wie mit dem Verluste von Macht und Ansehen des Staates auch Kunst und Kunstfertigkeit kläglich verronnen ist.

Protokoll

der Monatsversammlung am 13. April 1872.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher W. v. Engerth.
Anwesend: 198 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Friese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 6. April l. J. wird verlesen, genehmigt und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 7. bis 13. April l. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen. (Beilage *A.*)

3. Der Vorsitzende eröffnet, dass der Verwaltungsrath wiederholt über die Frage berathen habe, welche Stellung der Verein zur Weltausstellung 1873 nehmen solle, und welche Vorbereitungen in dieser Beziehung zu treffen wären und ladet den Herrn Vorstandstellvertreter M. Mateschko ein, hierüber Bericht zu erstatten.

Herr M. Mateschko schliesst seinen Bericht mit dem Antrage (Beilage *B.*):

„Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein „möge aus seiner Mitte ein aus 20 Mitgliedern bestehendes „Comité wählen, welches die Beziehungen des Vereins zur Welt„ausstellung zu berathen und geeignete Anträge zu stellen hätte."

Dieser Antrag wird von der Versammlung genehmigt, die Abstimmung vorgenommen und das Scrutinium dem Secretariate übertragen.

4. Herr General-Inspections-Commissär R. Jeitteles stellt den Antrag, es möge ein Comité bestellt werden, um zu untersuchen:

a) Ob es bei dem heutigen Standpunkte des Eisenbahnwesens in Oesterreich zweckmässig sei, specielle Bestimmungen für den Bau und Betrieb secundärer Eisenbahnen zu treffen, wobei nicht blos schmalspurige Bahnen zu berücksichtigen wären?

b) Bei bejahender Beantwortung der ersten Frage, nach welchen Grundsätzen diese Bestimmungen zu ermitteln wären?

Dieser Antrag wird unterstützt und dem Verwaltungsrathe zur Berathung und Berichterstattung übertragen.

Hierauf folgten wissenschaftliche Verhandlungen, mit welchen die Versammlung geschlossen wurde.

Geschäftsbericht

Beilage *A.*

für die Zeit vom 7. bis 13. April 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereines sind aufgenommen worden die Herren:

Berl Dominik, Bergwerksbesitzer, Wien. — Bloos Gustav, Hütten-Ingenieur, Repräsentant der Société John Cockerill à Seraing, Wien. — Czibaczek Leopold, Ingenieur der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Kreuter Franz, Oberingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Adlerkosteletz. — Kunwald Anton, Ingenieur, Wien. — Petsl Ignaz, Ingenieur der Maschinenfabrik G. Sigl, Wien. — Schobay M., Ingenieur der a. priv. Kaiser Ferdinands Nordbahn, Wien. — Seeberger Johann, Berg- und Hütten-Ingenieur, Kriegbach. — Tullinger Karl, Schiffbau-Ingenieur bei der k. k. Marine, Wien. — Unger Georg, Ingenieur der mährisch-schlesischen Centralbahn, Wien.

b) Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Bargum Edmund, Ingenieur, Wien, gestorben. — John Albin, Ingenieur der priv. Kaiser Franz-Josefbahn, Wien, gestorben.

c) Mittheilungen des Vereinsvorstehers:

Die in der letzten Monatsversammlung vorgenommenen Wahlen haben folgende Resultate ergeben: Bei der Ersatzwahl eines Schiedsrichters sind 94 giltige Stimmzettel abgegeben worden. Herr Architekt August Prokop erhielt 60 Stimmen und ist daher als Schiedsrichter erwählt.

Zur Neuwahl des Redactions-Comité's sind 107 Stimmzettel abgegeben worden, und es sind durchaus mit absoluter Majorität folgende 10 Herren erwählt worden: Doderer W., Fölsch A., Grimberg, R. v., Hansen, R. v., Jenny C., Lichtenfels, R. v., Morawitz M., Schmidt H., Stix E. und Winkler E. Dr.

Zur Neuwahl des Vortrags-Comité's sind 104 Stimmzettel abgegeben und durchaus mit absoluter Majorität folgende 12 Herren erwählt worden: Aichinger A., Deutsch J., Hohenegger W., Kohn M., Mader C., Merz O., Podhagsky J. v., Prokop A., Schwarz J., Sweta A., Tinter W. Dr., Weiner J.

Zur Wahl des Comité's zur Begutachtung des vom steirischen Feuerwehrverbande verfassten Normales für die Prüfung der Feuerspritzen sind 107 Stimmzettel abgegeben und mit absoluter Majorität erwählt worden die Herren: Arnberger H., Kaltofen F., Kunet W., Mihatsch C. und Schuler A. Das Comité hat seine Arbeiten bereits begonnen.

Die k. Statthalterei hat die von der letzten General-Versammlung beschlossenen Aenderungen unserer Statuten zur Kenntniss genommen.

Das Comité, welches mit der Begutachtung des Combinationsschlosses des Herrn C. v. Webenau beauftragt war, hat seine Aufgabe gelöst und folgendes Gutachten erstattet:

Comité-Gutachten.

Das von Herrn C. v. Webenau zur Prüfung vorgelegte Separat-Thürschloss (zweitouriges Einstemmschloss), welches von beiden Seiten zu sperren ist, gehört in die Kathegorie der Sicherheitsschlösser, die nur durch ihren rechtmässigen Schlüssel sperrbar sind.

Die Einfachheit dieses Schlosses, welches blos aus Schlosskasten, Deckplatte und innen nur aus drei Theilen besteht, als: 1 Riegel und 2 Zuhaltungen, ohne alles weitere Eingerichte, bietet einen besonderen Vortheil, ähnlich jenen, dass es fabrikmässig erzeugt und um einen bedeutend niedrigeren Preis, als die bisher in Verwendung stehenden Thürschlösser hergestellt werden kann.

Was das unbefugte Aufsperren mit unrechtmässigem Schlüssel betrifft, bietet dieses Schloss genügende Sicherheit.

Nachdem dieses Schloss keinen Thürdrücker, wie ein anderes Zimmerthürschloss, somit nur einen Schlüssel zum Oeffnen und Schliessen hat, so kann selbes als Hilfsschloss benützt werden.

Die Vorzüge dieses Schlosses sind folgende:

1. kann ein solches Schloss billig hergestellt werden,

2. bietet es eine grössere Sicherheit als unsere gewöhnlichen Schlösser, endlich

3. unterliegt es keiner Reparatur, vermöge seiner obenerwähnten Einfachheit.

Diese Eigenschaften sind genügend, um ein solches Separatschloss für Zimmerthüren bestens anzuempfehlen.

Das Comité.

Beilage *B.*

Antrag des Verwaltungsrathes betreffend die Wiener Weltausstellung 1873.

Die im künftigen Jahre in Wien stattfindende Weltausstellung wird in ihrer Rückwirkung auf alle jene Kreise, welche auf dem Gebiete der Wissenschaft, Kunst und Industrie thätig sind, die mächtigsten Schwingungen hervorbringen.

Auch die Interessen des österr. Ingenieur- und Architektenvereines werden hiedurch lebhaft berührt; bildet doch unser Verein den Vereinigungspunkt für eine grosse Anzahl von Männern, welche ihrem Berufe nach, eine hervorragende Thätigkeit auf jenen drei Gebieten menschlichen Schaffens entwickeln.

Naturgemäss haben auch die Mitglieder des österr. Ingenieur- und Architektenvereines von jenem Augenblicke an, wo die Idee einer Wiener Weltausstellung angeregt wurde, stets das lebhafteste Interesse an dem Zustandekommen derselben an den Tag gelegt.

Es erscheint dringend geboten, dass der Verein gleich allen anderen Korporationen, Vorkehrungen treffe, um in würdiger Weise auf dieses in culturgeschichtlicher Beziehung so hervorragende Ereigniss vorbereitet zu sein, dass er Anstalten treffe, um allen Anforderungen, welche berechtigter Weise an den ersten wissenschaftlich-technischen Verein der Monarchie herantreten, gerecht werden zu können; der Verein muss schliesslich Vorbereitungen treffen, um für sich und seine Mitglieder aus der Ausstellung allen Nutzen zu ziehen, zu welchem dieselbe in so reichem Masse Gelegenheit bieten wird.

Um Mittel und Wege zu berathen, wie die verschiedenen eben angedeuteten Zwecke zu erreichen sind, stellt ihr Verwaltungsrath folgenden Antrag:

„Der österr. Ingenieur- und Architektenverein möge aus „seiner Mitte ein aus 20 Mitgliedern bestehendes Comité wählen, „welches die Beziehungen des Vereines zur Weltausstellung zu „berathen und geeignete diesbezügliche Anträge zu stellen hätte."

Ihr Verwaltungsrath erlaubt sich, Ihnen diesen Antrag wärmstens zur Annahme zu empfehlen und hält ihn durch das eben Gesagte für begründet.

Um aber schon jetzt anzudeuten, wie gross und mannigfach die Zahl der an den Verein herantretenden Fragen ist, möge in Nachfolgendem der Versuch gemacht werden, einen Theil derselben herauszuheben:

1. Stellung des Vereines zur Weltausstellung im Allgemeinen.

2. Thätigkeit desselben während der Ausstellung.

3. Hat der Verein als solcher auszustellen? Was und wie?

4. Ist es empfehlenswerth, Collectiv-Ausstellungen der Vereins-Mitglieder anzuregen?

5. Förderung der Exposition von Werken der Fachgenossen.

6. Organisation einer möglichst vollständigen Berichterstattung an den Verein über alles, was in den Rahmen der Vereinsthätigkeit fällt.

7. Erwerbung von geeigneten Werken, Vervielfältigungen, Modellen etc. etc. für die Vereinssammlungen.

8. Stellung des Vereines zu auswärtigen Vereinen verwandter Tendenz und zu ausserhalb unseres Vereines stehenden Fachgenossen im Allgemeinen.

9. Erwirkung von besonderen Begünstigungen für unsere Vereinsmitglieder, um ihnen den Besuch der Ausstellung zu erleichtern etc. etc.

In der Voraussetzung, dass Sie den Antrag des Verwaltungsrathes genehmigen werden, ersuchen wir Sie um sofortige Vornahme der Wahl, damit das Comité in der Lage sei, noch vor Schluss der Saison Bericht an das Plenum des Vereines erstatten zu können.

Wien, 13. April 1872.

Metschsch m. p.,
Berichterstatter.

Nach Entgegennahme der geschäftlichen Mittheilungen hält Herr Oberinspector Moriz Morawitz einen Vortrag über die Donaubrücke der österreichischen Nordwestbahn. Die Wichtigkeit dieses Gegenstandes erheischt es, diesen Vortrag in einem der nächsten Hefte ausführlicher wiederzugeben, wozu uns von dem Herrn Vortragenden das nöthige Material übermittelt wurde.

Correspondenz.

An die Redaction der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien.

Geehrter Herr Redacteur!

In den letzten Heften der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Jahrgang 1871, sind die Röhren der Wiener Hochquellen-Wasserleitung mehrfach besprochen und die von mir angenommene Wandstärke derselben angegriffen worden.

Ich hätte, wenn ich diese Mittheilungen, speciell den Aufsatz des Herrn Prof. Gustav Schmidt (Heft XIII, pag. 267) einer Kritik unterziehen und die in demselben enthaltenen unbegründeten Beschuldigungen an dieser Stelle widerlegen sollte, den Raum Ihres Journals in sehr ausgedehntem Masse in Anspruch nehmen müssen, weil ich mich nach meiner Auffassung, wie wissenschaftliche Fragen zu behandeln sind, nicht darauf beschränken kann, aufgestellte Behauptungen zurückzuweisen, sondern auch gleichzeitig die Beweise für die Unrichtigkeit derselben liefern will.

Aus diesem Grunde, und überdies, weil es mir zweckmässig erschien, alle gegen mein Project erschienenen Angriffe im Zusammenhang zu erörtern und zu widerlegen, habe ich es vorgezogen, meine Erwiderungen auf die erwähnten Aufsätze einer Denkschrift über das Röhrennetz der Wiener Hochquellen-Wasserleitung einzuverleiben, welche kürzlich im Drucke erschienen ist.

Es ist der Zweck dieser Zeilen, diejenigen Leser Ihrer Zeitschrift, welche sich für das Thema interessiren und die erwähnten Angriffe gelesen haben, darüber aufzuklären, weshalb sie die Antwort, die ich den Verfassern nicht schuldig geblieben bin, nicht an dieser Stelle, sondern in der erwähnten Denkschrift finden, und ich bitte Sie, geehrter Herr Redacteur, zu diesem Behufe dieses Schreiben in dem nächst erscheinenden Hefte der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zum Abdruck bringen zu wollen.

Ich benütze diese Veranlassung, um Sie der besonderen Hochachtung zu versichern, mit welcher ich zeichne

Cassel, am 8. Mai 1872. Otto Wertheim,
Oberingenieur

Das neue Balancier-Gebläse in Kladno.

Beschrieben von
Professor **Gustav Schmidt** in Prag.

Seit Mitte October 1871 befindet sich das neue Gebläse der der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft gehörigen Adalberthütte in Kladno in currentem Gange.

Dasselbe ist das erste Gebläse in Oesterreich von so riesigen Dimensionen, indem der Gebläsecylinder 9 Wiener Fuss (2·845 Meter) Durchmesser und eben so viel Hub hat.

Es wurde von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Ruston & Comp., jedoch ohne Schwungrad und Gebläsecylinder geliefert, welche beiden Bestandtheile in der Adalberthütte selbst hergestellt wurden.

Der Gebläsekolben wird durch eine eincylindrige Balancier-Condensations-Maschine mit Ventilsteuerung bethätiget, und zwar hat dieselbe jene Disposition erhalten, welche sich erfahrungsmässig als die zweckmässigste herausgestellt hat; es befindet sich der Antrieb der Schwungradwelle nicht, wie man das sonst machte, innerhalb des Dampfcylinders, sondern ausserhalb desselben, wodurch die Pressungen in der Schubstange ermässiget, und somit die baldige Abnützung der Zapfen- und Wellenlagerschalen, also auch das Eintreten nachtheiliger Schläge verhindert wird. Damit das Schwungradlager auf die Fundamentplatte des Dampfcylinders gestellt werden kann, und doch die Schubstange für die 5 Fuss (1·58 Meter) lange Kurbel genügend lang wird, ist das Balancierende entsprechend nach aufwärts gebogen, weshalb es den Namen „Balancierhorn" führt. Ein Nachtheil dieser Disposition ist, dass der Dampfkolben eine geringere Geschwindigkeit als der Gebläsekolben erhält.

Der Dampfcylinder hat nämlich auf 57 Zoll (1·502 Meter) Durchmesser 8 Fuss (2·529 Meter) Kolbenhub. Die Schwungradwelle macht normal 14 Umgänge, obwohl die Maschine auch noch bei 17 Umgängen keine irgend gefährlichen Schläge wahrnehmen lässt. Bei der normalen Umgangszahl beträgt die Geschwindigkeit des Dampfkolbens nur 3·73 Fuss (1·18 Meter), während jene des Gebläsekolbens 4·2 Fuss (1·33 Meter) pro Secunde beträgt. Trotzdem sind selbst bei 17 Umgängen die Gebläseklappen nicht sehr hörbar, nur das Schliessen derselben erfolgt mit einem mässigen dumpfen Schall; und da an den Zapfenlagern und an dem Well-Lager gar kein Schlag stattfindet, so hört man ausser jenen Klappen und dem Zischen der Luft und des Dampfes nur die Schläge der auf ihren Sitz niederfallenden Doppelsitz-Ventile.

Die normale Dampfspannung beträgt 32 Wienerpfund pro Quadratzoll = 2·5 Atmosphären; die Maschine arbeitet dabei mit nominell 20 Procent Füllung, und liefert Wind von 7 bis 9 Zoll (184 bis 237 Millimeter) Quecksilber-Pressung, also von 0·24 bis 0·31 Atmosphären Ueberdruck, je nach dem Widerstand im Hochofen.

So wie sich die den Hochofen durchströmenden Gase zeitweilig leichter den Ausweg bahnen, so strömt mehr Luft durch die Düsen in den Ofen ein, die Regulator-Pressung sinkt und das Gebläse läuft schneller.

Gewöhnlich wird ein Hochofen mit 6 Düsen à 3 Zoll (79 Millimeter) Durchmesser, und ein Hochofen mit 3 Düsen à 3½ Zoll (92 Millimeter) Durchmesser von diesem Gebläse bedient. Der Ausströmungsquerschnitt dieser Düsen beträgt daher sehr nahe an 0·05 Quadratmeter.

Hiezu wären jedoch nur 11½ Umgänge pro Minute erforderlich, daher bei dem normalen Gange mit 14 Umgängen auch noch ein Theil des Windes für einen dritten Ofen geliefert wird. (Für 4 Oefen sind 2 alte liegende und die neue Balancier-Maschine vorhanden; ausserdem noch 2 liegende Maschinen für 2 kleinere, jetzt nicht im Betrieb befindliche Oefen.)

Wenn das Gebläse alle 4 Oefen mit 21 Düsen vom Gesammtquerschnitt 1·084 Quadratmeter bedient, so sinkt die Windpressung auf durchschnittlich 6 Zoll (158 Millimeter = 0·21 Atm.) und steigt die Tourenzahl auf 16 bis 17. Bei dieser Maximalleistung an Windquantum steigt das theoretisch gelieferte Luftvolum, welches für einen einfachen Kolbengang 571·5 Cubik-Fuss (18·05 Cubik-Meter) beträgt, auf rund 20.000 Cubik-Fuss, genauer 614 Cubik-Meter pro Minute, wovon wegen schädlichem Raum, also verspätetem Oeffnen, Verlust beim Schliessen der Saugventile und Verlust in der Windleitung 15 Procent abzuziehen sind.

Immerhin kann die factisch ausgeblasene Luftmenge bei normalem Gange, reducirt auf Spannung und Temperatur im Saugraum auf rund 13.000 Cubik-Fuss oder 410 Cubik-Meter pro Minute angesetzt werden.

Andererseits erreicht man bei dem Betriebe von 2 Hochöfen mit zusammen 9 Düsen auch die mittlere Pressung von 9⅖ Zoll (247 Millimeter = 0·325 Atm.) mit 11½ Umgängen, und bei ⅕ Füllung die Maximalleistung von 11⅖ Zoll (300 Millimeter) Pressung mit 14 Umgängen, so wie bei dem Betriebe von nur einem Ofen mit 3 Düsen à 3½ Zoll die mittlere Pressung von 11½ Zoll (303 Millimeter = 0·4 Atm.) mit 9¼ Umgängen pro Minute.

Die Oefen haben 54 Fuss (17·07 Meter) Höhe, 9 Fuss (2·845 Meter) Gichtweite und 15 Fuss (4·742 Meter) Kohlsackweite, und geschlossene Gicht.

Constructions-Details.

Die Maschine repräsentirt sich dem Auge besonders dadurch gefällig, dass die Balancierlager nicht auf einem Quaderpfeiler, sondern auf einer gusseisernen Säule stehen, welche aus einem der Höhe nach in 3 Theile getheiltem Kernstück, und aus 4 hohen radial gestellten Ständern besteht, die mit dem Kernstück verschraubt sind und direct auf den Fundamentquadern stehen. Diese Säule oder Pyramide ist durch eine vom untern Kernstück ausgehende und durch 8 Fundamentschrauben der Ständerfüsse verankert. Diese Schrauben haben 75 Millimeter Durchmesser und befinden sich 30 Fuss (9·483 Meter) im Fundamente, welches aus in Cement gemauerten Ziegeln und einer Quaderschicht oben und unten besteht.

Die 4 Fuss (1·264 Meter) über dem Maschinenhausfussboden stehende Pyramide wurde zuerst aufgestellt, und

nach ihr die ganz unabhängigen anderen Haupttheile montirt, nämlich der im Fussboden-Niveau stehende Gebläsecylinder einerseits, und die $2\frac{1}{2}$ Fuss (0.790 Meter) höher liegende Fundamentplatte des Dampfcylinders und der Schwungradwelle andererseits. Diese Theile wurden provisorisch gelegt, und genau ermittelt, um wie viel die rauh gelassene Quaderschicht nachgenommen werden musste; dann wurde die Fundamentplatte und der Gebläsecylinder so weit gehoben, dass die genaue Bearbeitung der Quadern vorgenommen werden konnte.

Die Fundamentalschrauben des Dampfcylinders und des Schwungradlagers sind 19 Fuss (6 Meter) im Fundament, jene des Gebläsecylinders 16 Fuss 6 Zoll (4·9 Meter).

Auf der Säule ist die Fundamentplatte der Balancierlager mit 8 Schrauben in die Ständer befestiget. Ausserhalb der Lager ruhen auf dieser Platte die kräftigen gusseisernen Doppel-T Träger von 2 Fuss (632 Millimeter) Höhe, welche bis an die beiden Hauptmauern des Gebäudes reichen und dort verankert sind. Auf der Schwungradseite ist dieser Hauptmauertheil von Grund aus auf 6 Fuss Dicke hergestellt worden, und darin der Träger 15 Fuss 10 Zoll (5 Meter) tief verankert. Auf diese Weise ist die Säule vor jeder Schwankung vollständig geschützt.

An diese gusseisernen Träger sind auch die auf Tatzen des oberen Cylinderrandes stehenden Ständer zur Geradführung der Traverse geschraubt, und zwar in der halben Höhe dieser Ständer, weshalb dieselben eben keine Verbindung unter sich benöthigen.

Der 5 Fuss 7 Zoll (1·765 Meter) hohe Blechbalancier hat auf der Gebläsecylinderseite 15 Fuss (4·742 Meter) Armlänge, und auf der Schubstangenseite beträgt dieselbe 16 Fuss 8 Zoll (5·268 Meter), und ist dieser Arm in der Mittellage um 14 Grad gegen die Horizontalebene ansteigend.

Die stählerne Balancierachse ist am Bund 12 Zoll 10 Linien (338 Millimeter) stark und liegt 24 Fuss (7·587 Meter) über dem Fussboden. Eine elegante eiserne Stiege führt zu der den Balancier umgebenden Galerie.

Zunächst der Säule befindet sich auf der Dampfcylinderseite die Luftpumpe. Die Last derselben im Vereine mit dem Dampfkolben und der 20 Fuss (6·322 Meter) langen und in der Mitte 13 Zoll (342 Millimeter) dicken Schubstange haben nahezu dasselbe Moment wie der Gebläsekolben jenseits der Säule; jedoch ist die Anfangsspannung und die Arbeit des Dampfes bei Niedergang des Dampfkolbens grösser als beim Aufgang desselben, was später behoben werden wird; deshalb erhielt das Schwungrad von 30 Fuss (9·483 Meter) Durchmesser und 750 Wiener Centner (42.000 Kilogramme) Gewicht noch ein Gegengewicht von 30 Centner (1680 Kilogramm) am inneren Umfang des Kranzes; desgleichen wurden am Gebläsekolben noch 27 Centner (2512 Kilogramm) Gegengewicht angebracht.

Der Schwungradkranz ist aus einem einzigen Stück, 400 Centner (22.400 Kilogramm) schwer, aus mehreren Kuppelöfen mittelst auf Eisenbahnen transportirten Gusspfannen in der Gusshütte neben dem Gebläsehaus gegossen worden. Ebenso ist der zehnarmige Stern sammt Nabe mit 350 Centner (19.600 Kilogramm) aus einem Stück gegossen und im Angusse des Kranzes verkeilt. Der Stern ist bedeutend schwerer ausgefallen, als beabsichtigt war. Der Kranz selbst aber ist in Ansehung der starken Expansion der Dampfmaschine nicht zu schwer, obwohl man im Allgemeinen für ein Gebläse ein thunlichst leichtes Schwungrad geben soll, um nicht die rotirende, sondern die geradlinige Kolbenbewegung möglichst gleichförmig zu bekommen, also die geringsten Windschwankungen zu erzielen. Am Manometer sind diese Schwankungen in Folge der angebrachten Verengung wohl nur wenig wahrnehmbar; aber in dem vom Gebläse abgehendem Windleitungsrohr betragen sie ziemlich ein Viertheil der mittleren Pressung auf- und abwärts, dagegen an den Düsen nur mehr $\frac{1}{10}$ der daselbst herrschenden mittleren Pressung.

Schubstange, Kurbel und die im Lager $14\frac{1}{2}$ Zoll (382 Millimeter) starke Schwungradwelle sind aus Bessemerstahl.

Der Dampfcylinder ist zur Verhütung der Abkühlung mit einer einzölligen (26 Millimeter) Luftschicht und einer dreizölligen (79 Millimeter) Cement-Ziegelmauerwerkschichte umgeben und mit Blech verkleidet, wodurch er grösser aussieht als er ist.

Das Gesammtgewicht der ganzen Maschine beträgt 4150 Wiener Centner (232.400 Kilogramm), wovon seitens der liefernden Firma 2911 Centner (163.016 Kilogramm), seitens der Adalberthütte 1239 Centner (69.384 Kilogramm) geliefert wurden, und zwar das totale Schwungradgewicht = 819 Centner, der Gebläsecylinder = 275 Centner, Gegengewicht am Gebläsekolben 27 Centner, und die eigentlich nicht zur Maschine gehörigen Blechträger der Dachconstruction 118 Centner.

Expansion und Condensation.

Von der Schwungradwelle wird mittelst conischer Räder eine etwas schräg nach aufwärts gehende Steuerwelle betrieben, von welcher aus zunächst durch conische Räder der Centrifugal-Regulator, dann durch ein anderes Räderpaar die horizontale, quer gegen den Balancier liegende Ventil-Daumenwelle angetrieben wird. Auf dieser befinden sich zwei fixe Daumen für das untere und obere Auslassventil und eine verschiebbare Hülse mit den darauf festgekeilten Stufendaumen für das untere und obere Einlassventil.

Die Abstufungen sind auf $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ Füllung eingerichtet. Die Verschiebung erfolgt durch eine in die hohle Daumwelle hineinreichende und mit der Hülse durch einen Keil verbundene Stange, deren Ende eine cylindrische Zahnstange bildet, die durch Handrad mit Getriebe verschoben wird.

Die Auspuffventile öffnen und schliessen 2 Zoll (53 Millimeter) vor Ende des Hubes. Die Einströmungsventile öffnen erst nach $\frac{1}{2}$ Zoll (13 Millimeter) des Hubes.

Der obere und untere Ventilkasten sind durch zwei hohle Säulen verbunden, von welchen die eine für die Dampfzuströmung von oben nach unten, die andere für die Abströmung von oben nach dem Condensator bestimmt ist. Der Durchmesser der Höhlung beträgt 13 Zoll (342 Millimeter).

Die Condensation erzielt nur 19—21 Zoll (50 bis 55 Centimeter) Vacuum, woran eine zur Zeit der Versuche statthabende Undichtheit des unteren Auslassventiles Schuld trug, welche später behoben wurde.

Auf dem oberen Ventilkasten befindet sich ein Auspuffventil, welches geöffnet wird, wenn wegen Mangel an Condensationswasser die Condensation abgestellt werden muss. Dieses Ventil ist so eingerichtet, dass es durch den atmosphärischen Druck niedergehalten wird, und sich selbstthätig öffnet, wenn Druck im Condensator entsteht. Dasselbe kann jedoch auch ganz fest niedergeschraubt werden.

Gebläse.

Am Gebläsecylinder befinden sich oben und unten gusseiserne Kränze mit den 35 Saugklappen, welche zusammen 11·4 Quadratfuss (1·14 Quadratmeter) lichten Querschnitt (die Stege nämlich abgerechnet), also 18 Procent der Kolbenfläche besitzen. Ueber jedem Saugkranz befindet sich der grössere blecherne Kranz für die 20 Druckklappen von zusammen 9·5 Quadratfuss (0·95 Quadratmeter) lichtem Querschnitt, also 15 Procent der Kolbenfläche. Von diesen Kränzen gehen horizontale Stutzen ab, die durch das verticale, zum Windregulator führende Windrohr von 3 Fuss (948 Millimeter) verbunden sind. Der Regulator hat 6 Fuss (1897 Millimeter) Durchmesser und zusammen 300 Fuss (95 Meter) Länge. Er besteht aus 2 getrennten, durch ein 3füssiges Windrohr mit 2 Drosselklappen verbundenen Theilen.

Zwischen den zwei Klappen mündet das Windrohr des neuen Gebläses, um nach rechts zu den Oefen Nr. 5, 6, oder nach links zu den Oefen Nr. 3, 4 blasen zu können.

Die Saug- und Druckklappen bestehen aus Blechtafeln, Lederscheiben und aufgeleimtem Filz, und sind so viel geneigt, dass sie in der gehobenen Lage noch nicht ganz horizontal werden.

Die Saugklappen wiegen 31 Kilogramm, und ihre Oberfläche ist um 70 Procent grösser als die bedeckte lichte Oeffnung, welche, aus 4 Trapezen bestehend, zusammen $f = 0·03256$ Quadratmeter misst. Ist also der äussere Druck bei 746 Millimeter Barometerstand $= \frac{746}{760} . 10334 = 10143$ Kilogramm pro Quadratmeter, und der innere Druck im Momente der Eröffnung $= p$, so folgt p aus:

$$1·7\, f p + 31 = 10143 f, \text{ oder}$$
$$1·7\, p + 952 = 10143, \text{ woraus}$$

$p = 5406$, also um 4737 Kilogramm kleiner als aussen. Die Verdünnung muss also bis auf 47 Procent des äusseren Druckes getrieben werden, damit sich die Saugklappen öffnen. (Leider ist zur Zeit der Versuche der bestellte Gebläse-Indicator noch nicht angelangt, also jenes Rechnungsresultat nicht controlirt werden.) Nun beträgt der schädliche Raum in dem Saugkranz und zwischen Kolben und Cylinderboden 2·18 Cubikmeter, und der Gebläsekolbenquerschnitt oben 6·3321, unten 6·3570, im Mittel 6·3445 Quadratmeter.

Ist also s Meter der Weg, welchen der Kolben machen muss, bis sich die Saugventile öffnen, und h Atmosphären die Spannung im Regulator, somit auch im schädlichen Raum bei Beginn der Kolbenbewegung, so ist:

$$2·18\,(1 + h) = (2·18 + 6·345\, s)\; 0·47,$$
$$1 + h = 0·47 + 1·368\, s,$$
$$s = 0·3875 + 0·731\, h;$$

h beträgt 0·16 bis 0·40 Atmosphären, also $s = 0·505$ bis 0·680 Meter, und da der ganze Hub 2·845 Meter beträgt, so findet die Eröffnung der Saugklappen erst nach 18 bis 24 Procent des Kolbenweges statt. So wie aber die Saugventile sich geöffnet haben, stellt sich innen nahezu die atmosphärische Pressung her, indem nur die Klappengewichte zu tragen sind, welche einen äusseren Ueberdruck von $\frac{31}{0·03256} = 952$ Kilogramm oder circa 0·1 Atmosphären erheischen. Der wirklich verlorene Kolbenweg ergibt sich also aus der Gleichung:

$$2·18\,(1 + h) = (2·18 + 6·345\, s)\; 0·9,$$
$$s = 0·0382 + 0·382\, h,$$

das ist in Theilen des ganzen Kolbenweges

$$= 0·0134 + 0·134\, h,$$

bleibt mithin nutzbar

$$0·9866 - 0·134\, h,$$

wenn h in Atmosphären, oder

$$0·9866 - 0·000176\, h,$$

wenn h in Millimetern gegeben ist.

Da aber auch die Durchgangsgeschwindigkeit producirt werden muss, und ein kleiner Theil der Luft beim Wechsel des Kolbens durch die noch nicht geschlossenen Saugventile zurückschlägt, so nehmen wir den Coëfficienten k_1, mit welchem die theoretisch angesaugte Luftmenge multiplicirt werden muss, um die wirklich angesaugte zu erhalten, mit

$$k_1 = 0·97\,(1 - 0·0002\, h) \quad . \;.\; .\; . \quad (1)$$

an, wobei h in Millimetern Quecksilber gemessen wird.

Der Gebläsekolben besitzt zur Dichtung am Boden und Deckel Lederstulpe, zwischen welchen sich ein 12 Zoll (316 Millimeter) hoher und 3¼ Zoll (85 Millimeter) dicker Ring aus Weissbuchen — Hirnholz — Segmenten befindet, welcher durch einen schmiedeeisernen Ring mit Federn und Schrauben an die Cylinderfläche gedrückt wird. Diese von Herrn Director Jacobi eingeführte Leder- und Holzdichtung bewährt sich sehr gut. Der Kolben wird mit Oel geschmiert.

Berechnung der Versuche.

Zum Zwecke der Berechnung wurden die Resultate benützt, welche ich im Jahre 1864 publicirt habe*).

Bezeichnet:

d den Durchmesser einer Düse,

h_1 den effectiven Manometerstand in der Windleitung nächst der Düse,

h_2 den Manometerstand im Ausblaseraum, also im Hochofen,

b den äusseren Barometerstand in der Windleitung nächst der Düse,

$\beta = 760$ Millimeter den normalen Meeresbarometerstand,

t_1 Grade Celsius, die Temperatur des Windes in der Leitung nächst der Düse,

t_0 jene im Saugraum des Gebläses,

$\alpha = \frac{11}{3000}$ den Ausdehnungs-Coëfficienten der Luft,

δ die Dichte der manometrischen Flüssigkeit für Quecksilber $\delta = 13{\cdot}6$,

λ den von mir eingeführten Corrections-Coëfficienten auf die mechanische Wärmetheorie,

μ den Ausfluss-Coëfficienten,

M das Volumen der pro Minute aus der Düse ausfliessenden Luft, gemessen bei der Temperatur t_0 und Barometerstand b, so ist für jedes Landesmass:

$$M = 1310{\cdot}4 \sqrt{\delta}\, \lambda \mu d^2 \frac{\sqrt{(b+h_1)\beta}}{b} \frac{(1+\alpha t_0)}{\sqrt{1+\alpha t_1}} \sqrt{2g(h_1-h_2)}$$

wobei der Coëfficient

$$1310{\cdot}4 = 60 \cdot \frac{\pi}{4} \sqrt{773{\cdot}3}, \text{ und}$$

$$\lambda = 1 - 0{\cdot}03 \left(\frac{h_1 - h_2}{b + h_2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3),$$

giltig für 0 bis 1·4 Atmosphären Ueberdruck.

Ist m die von allen Düsen zusammen gelieferte Windmenge pro Secunde, vermehrt um den Verlust in der Leitung

h der Manometerdruck des in den Regulator gelieferten Windes, und

$\gamma = 13600$ Kilogramm das specifische Gewicht der manometrischen Flüssigkeit, so ist der Gebläse-Effect genau

$$E = 3{\cdot}44\, m b \gamma \left[\left(1 + \frac{h}{b}\right)^{0{\cdot}291} - 1\right],$$

oder fast genau

$$\left.\begin{aligned} E &= \left(0{\cdot}986 - 0{\cdot}275 \frac{h}{b}\right) m h \gamma, \text{ wenn } \frac{h}{b} = 0 \text{ bis } 0{\cdot}6 \\ E &= \left(0{\cdot}932 - 0{\cdot}160 \frac{h}{b}\right) m h \gamma, \text{ wenn } \frac{h}{b} = 0{\cdot}6 \text{ bis } 1{\cdot}4 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (4),$$

das vom Gebläsekolben pro Minute durchlaufene Volumen oder die theoretische Luftmenge

$$M_1 = \frac{5}{4} \left[\left(1 + 0{\cdot}21 \frac{h}{b}\right) \Sigma (M) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5),\right.$$

und die Temperaturerhöhung der Luft

$$\left.\begin{aligned} T &= 1{\cdot}2 + 70 \left(\frac{h}{b}\right), \text{ wenn } \frac{h}{b} = 0{\cdot}1 \text{ bis } 0{\cdot}5 \\ T &= 12{\cdot}0 + 50 \left(\frac{h}{b}\right), \text{ wenn } \frac{h}{b} = 0{\cdot}5 \text{ bis } 1{\cdot}4 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (6).$$

Von den in diesen Gleichungen vorkommenden Constanten sind

$$g = 9{\cdot}81 \text{ Meter } \delta = 13{\cdot}6, \ \gamma = 13600, \ \alpha = \frac{11}{3000},$$

$\beta = 760$ Millimeter und μ angenommen $= 0{\cdot}85$ unveränderliche Grössen, der Barometerstand b kann $= 746$ Millimeter und die Temperaturen $t_0 = 7$, $t_1 = 115°$ Celsius (zur Zeit der Versuche) angenommen werden.

Mit diesen Zahlen folgt, wenn h_1, h_2 und b, sowie d in Metern gemessen werden:

$$M = 15{\cdot}797 \lambda d^2 \sqrt{1 + \frac{h_2}{b}} \sqrt{h_1 - h_2},$$

oder, wenn h_1, h_2, b in Millimetern, d aber in Metern gemessen wird und die Menge M auf alle Düsen bezogen wird:

$$M = 500 \lambda \Sigma (d^2) \sqrt{1 + \frac{h_2}{746}} \sqrt{h_1 - h_2} \quad . \quad . \quad (7),$$

wobei M in Cubikmetern pro Minute verstanden ist.

In Gleichung (4) gibt der Coefficient

$$k = 0{\cdot}986 - 0{\cdot}275 \frac{h}{b}$$

die Correctur des Näherungswerthes $m h \gamma$ auf die mechanische Wärmetheorie.

Wird $b = 746$ gesetzt, und h in Millimeter gemessen, so ist

$$\begin{aligned} k &= 0{\cdot}986 - 0{\cdot}000368 h \\ k &= 0{\cdot}986 (1 - 0{\cdot}00037 h) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8) \\ \text{und } E &= 13{\cdot}6 \ k m h, \end{aligned}$$

also der Nutzeffect der Gebläse-Maschine, gemessen am Gebläsekolben in Pferdestärken:

$$N = \frac{E}{75} = 0{\cdot}1813 \ k m h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9).$$

Hierin ist m zufolge (1) aus der theoretischen Luftmenge $M_1 = 2 n O_1 s_1$ zu berechnen,

$$m = k_1 \frac{M}{60} = k_1 \frac{n O_1 s_1}{30} = 0{\cdot}97 (1 - 0{\cdot}0002 h) \frac{n O_1 s_1}{30},$$

und bedeutet hierbei:

$O_1 = 6{\cdot}3445$ Quadratmeter den mittleren Gebläsekolben-Querschnitt,

$s_1 = 2{\cdot}845$ Meter den Kolbenhub,

n die Anzahl Umdrehungen pro Minute, wonach:

$$m = 0{\cdot}5836 (1 - 0{\cdot}0002 h) n \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Dies in (9) gesetzt, gibt

$$N = 0{\cdot}1058 (1 - 0{\cdot}0002 h) \ k n h,$$

oder wegen (8)

$$\left.\begin{aligned} N &= 0{\cdot}1043 n h', \\ h' &= (1 - 0{\cdot}00057 h + 0{\cdot}0^7 74 h) h \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (11).$$

Dieser Nutzeffect der Maschine ist zu vergleichen mit dem indicirten Effect derselben, welcher sich aus dem Kolbenquerschnitt O, Hub s, Umgangszahl n und der mittleren

*) Ausflussmenge der Luft, insbesondere bei hoher Pressung. Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1864, S. 179.

Diagrammsspannung p Kilogramm pro Quadratmeter berechnet, aus:

$$N_i = \frac{1}{75}\,\frac{n\,s}{30}\,O\,p = \frac{n\,O\,s\,p}{2250}.$$

Wird jedoch die Indicatorspannung p nicht in Kilogramm pro Quadratmeter, sondern in Atmosphären angegeben, wie dies bei dem einen der beiden Indicatoren wirklich der Fall ist, so ist

$$N_i = \frac{n\,O\,s}{2250}\,.\,10334\,p = 4{\cdot}593\,n\,O\,s\,p\,,$$

und da der wirksame Kolbenquerschnitt oben 1·7458, unten 1·7707, also im Mittel $O = 1{\cdot}7582$ Quadratmeter beträgt, und der Hub $s = 2{\cdot}529$ Meter ist, so folgt:

$$N_i = 20{\cdot}422\,n\,p \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12),$$

somit der Wirkungsgrad der Maschine

$$\eta = \frac{N}{N_i} = 0{\cdot}00511\,\frac{h'}{p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13),$$

worin h in Millimetern und p in Atmosphären verstanden ist. Endlich ist nach (6) die Temperaturerhöhung der Luft im Gebläsecylinder:

$$T = 1{\cdot}2 + 0{\cdot}094\,h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Hiernach ist folgende Tabelle zusammengestellt, welche nach steigenden p geordnet ist. Die Diagramm-Nummern sind mit der Beobachtungszeit fortlaufend.

Tabelle der Beobachtungen.

Versuchs-	Diagramms-	Füllung nach Diagramm		Kessel-Spannung	Condensator-Vacuummeter	Maximal-Ueberdruck		Maximal-Vacuum		Mittlere Diagramms-Spannung			h beobachtet im Gebläsehaus	n Umgangszahl	h' nach Formel	N Pferdestärke des Gebläses	N_i Indicirte Pferdestärke	$\eta = \frac{N}{N_i}$ Wirkungsgrad	$\frac{N}{n}$	$\frac{N_i}{n}$	T Temperaturerhöhung	Anmerkung
		oben	unten			oben	unten	oben	unten	oben	unten	Mittel p										
Zahl	Nr.	Proc.		Wr. Pf.	Wr. Zoll	Atmosphären							Millimeter		(11)	nach (11)	nach (12)				nach (14)	
1	18	15	15	34	20–22½	0·50	0·16	0·99	0·97	0·269	0·397	0·318	8	11	6	11·6	69·5	0·130	0·63	6·39	2	Mannloch-deckel offen.
2	29	12	8	24	19–21	1·89	0·89	0·71	0·49	0·785	0·588	0·685	93	10½	88·2	98·6	151·0	0·640	9·20	14·38	10	Auspuff in den Condensator. Das untere Auslassventil ist undicht.
3	9	20	15	36	20–22	1·41	0·73	0·56	0·38	0·993	0·417	0·705	123	17	113·7	201·6	244·8	0·824	11·86	14·40	12·7	
4	24	17	12	38	17–21	2·27	1·40	0·84	0·27	1·160	0·790	0·975	168	11	152·3	174·7	219·0	0·798	15·89	19·91	17	
5	3	25	15	29	17–21	1·71	1·16	0·92	0·43	1·266	0·778	1·022	171	10½	154·7	169·1	219·1	0·773	19·14	20·87	17·3	
6	4	25	17	27	17–21	1·73	1·19	0·61	0·37	1·293	0·788	1·030	186	11	168·4	193·2	231·6	0·835	17·56	21·06	18·9	
7	9	17	18	30	18–21	1·67	1·27	0·57	0·41	1·359	0·828	1·092	211	12½	186·3	212·9	278·8	0·872	19·92	22·30	21	
8	17	28	18	33	19–24	1·78	1·49	0·50	0·41	1·263	0·955	1·109	201	14	179·8	260·8	317·1	0·823	19·63	22·95	20·1	
9	19	20	9	35	19–21	2·10	1·71	0·52	0·19	1·306	0·938	1·119	211	11⅞	169·3	230·8	271·4	0·851	19·45	22·85	21	
10	10	19	16	36	19–22	1·87	1·70	0·52	0·19	1·228	1·036	1·132	201	11½	178·9	214·2	265·9	0·806	18·63	23·12	20·1	
11	2	37	30	29	17–21	1·65	1·18	0·59	0·36	1·481	0·929	1·205	224	12½	196·2	255·3	307·6	0·832	20·40	24·91	22·8	
12	10 & 11	29	14	30	18–21	2·03	1·75	0·72	0·99	1·654	0·973	1·313	231	12½	201·9	282·8	385·4	0·734	21·03	28·84	22·9	
13	1	37	27	27	19–20	1·77	1·37	0·60	0·30	1·935	1·093	1·364	230	9	215·5	202·3	250·7	0·807	22·48	27·86	24·7	
14	7	45	35	30	17–20	1·84	1·34	0·70	0·29	1·832	1·012	1·422	254	13	218·4	299·1	376·7	0·785	22·78	29·64	25·1	
15	8	39	40	30	17–20	1·82	1·29	0·91	0·29	1·883	1·190	1·427	260	13½	222·5	313·3	393·7	0·796	23·21	29·16	25·6	
16	15	42	32	37	16–19	2·02	1·78	0·48	0·26	1·798	1·328	1·563	300	14	250·7	366·1	446·9	0·820	26·15	31·92	29·4	
17	12	45	33	35	19–20	2·00	1·91	0·47	0·30	1·824	1·396	1·610	303	13⅛	252·7	315·9	431·6	0·802	28·96	32·88	29·7	
18	19	42	32	35	16–20	2·19	1·98	0·42	0·26	1·852	1·391	1·623	303	13⅛	252·7	345·9	433·0	0·796	29·36	33·15	29·7	
19	9	55	31	37	0	2·17	1·90	—	—	1·888	1·156	1·522	237	14	206·0	300·8	435·1	0·692	21·49	31·08	23·4	Freier Auspuff
													Mittel aus Versuch 3 bis 19:					0·813				

Eine Atmosphäre = 12·8 Pfund = 28·85".

In dieser Zusammenstellung sind jene Diagramme weggelassen, welche nur an einem Cylinderende abgenommen wurden. Bei den Versuchen Zahl 3, 12, 14, 19 waren die 2 Instrumente der Controle halber mit einander vertauscht.

Der auffallende Unterschied der mittleren Diagrammsspannung oben und unten beruht wesentlich auf dem Umstand, dass sich der Dampf, um auf der unteren Cylinderseite einzuströmen, mehrmals rechtwinklig brechen muss, daher die Anfangsspannung unten beträchtlich kleiner ist als oben. (Dass hier keine Täuschung obwaltet, ist durch die Verwechslung der Instrumente sichergestellt.) Bei einem durchschnittlichen Ueberdruck von 2·5 Atmosphären im Kessel (derselbe wird künftig 3·5 Atmosphären betragen) war die Anfangsspannung oben durchschnittlich 1·75, unten durchschnittlich 1·35 Atmosphären Ueberdruck, und zwar steigt der Unterschied der letzten beiden Werthe im Allgemeinen mit der Umgangszahl. Ausserdem stand bei den Versuchen bis inclusive Diagramm Nr. 19 die untere Daumenhülse unrichtig, so dass die Füllung im Allgemeinen unten kleiner war als oben. Es schwankt jedoch auch bei unveränderter Stellung der Expansion die aus dem Diagramm entnommene Füllung sehr bedeutend, z. B. bei der Stellung auf 20 Procent wirklich von 12 bis 20 Procent, bei 25 Procent wirklich von 17 bis 25 Procent, und bei 37½ Procent wirklich von 37 bis 55 Procent, weil der Reibungswiderstand beim Fallen der Ventile etwas veränderlich ist, so dass das Schliessen nicht immer gleich rasch erfolgt. (Der Unterschied der Tourenzahl macht sich hierbei kaum mit Sicherheit bemerkbar.) Auch ist das Va-

cuum oben, d. h. beim Aufgang des Dampfkolbens grösser als unten, weil hiebei die Luftpumpe arbeitet. Das Vacuum beträgt oben durchschnittlich 0·56 Atm., unten 0·41 Atm., steigt aber bei reichlicher Wassermenge auf 0·71 Atm. oben und 0·49 Atm. unten, bei 19 bis 21 Zoll (500 bis 553 Millimeter oder 0·66 bis 0·73 Atm. im Condensator.

Wegen des sehr veränderlichen Widerstandes, welchen die Gase im Hochofen finden, ist überdies die Hochofenpressung, und in Folge dessen auch die Ausflussmenge und die Windpressung im Regulator sehr rasch veränderlich, so dass man kaum einen längere Zeit anhaltenden Beharrungszustand erzielt, daher nicht mit Bestimmtheit sagen kann, dass während der Diagrammsabnahme das Schwungrad nicht etwas Arbeit aufgenommen oder abgegeben, und sich die Pressung und Tourenzahl nicht ein wenig geändert habe; es wären zu dieser Controle vier statt zwei Beobachter nöthig gewesen. Dieser Umstand erklärt genügend die Schwankungen in dem Wirkungsgrad η bei den Versuchen 3 bis 18, aus welchen sich derselbe im Mittel mit 0·813 ergibt.

Der Versuch Nr. 1 bei geöffneten Mannlochdeckeln im Zusammenhang mit dem Versuch 2 bei kleinerer Pressung, und den Versuchen 3 bis 18 bei grösserer Pressung lässt eben wegen der erwähnten Schwankungen auch nur eine beiläufige Schätzung der Leergangsreibung und der zusätzlichen Reibung zu, und zwar kann die Arbeit der Leergangsreibung pro Secunde mit

$$\gamma_0 = 4\,n \text{ Pferdestärken,}$$

und die zusätzliche Reibung mit

$$\gamma_1 = 0{\cdot}05\,N$$

Pferdestärken angenommen werden. Hiemit würde sein:

$$N_1 = 1{\cdot}05\,N + 4\,n \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15).$$

Nach dieser Schätzung folgt z. B. für:

Versuch	n	N	Leergangs-Reibung γ_0	Zusätzliche Reibung γ_1	$N+\gamma_0+\gamma_1$	N_1 beobachtet
Nr.	Zahl	Pferdestärken				
1	14	11·6	56	0·6	68·2	89·5
2	10½	96·6	42	4·8	143·4	181·0
5	10½	169·4	42	8·5	218·9	219·1
8	14	260·8	56	13·0	329·8	317·1
10	11½	214·2	46	12·7	272·9	265·9
13	9	202·3	36	10·1	242·4	256·7
16	14	366·1	56	18·3	440·4	446·9
17	13½	345·9	52·5	17·3	415·7	431·6

Aus den Gleichungen (11), (12), (15) folgt auch:

$$p = 0{\cdot}00536\,h' + 0{\cdot}2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16).$$

Die für die Reibungsarbeit im wahren Leergang erforderliche Dampfspannung beträgt daher nur 0·2 Atmosphären, während bei geöffneten Mannlochdeckeln 0·313 Atm. indicirt wurde.

Nach Massgabe des einzigen Versuchs, Zahl 19, beträgt die Leergangsreibung bei dem Auspuff in die Luft 0·4 Atm. oder $N_1 = 1{\cdot}05\,N + 8\,n = 428$ (beobachtet 435 Pferdestärken), wobei die Luftpumpe leer mitging. Die mittlere Spannung des ausströmenden Vorderdampfes beträgt 0·08 Atm. Ueberdruck.

Die Maximal-Nutzleistung der Maschine, Versuch 16, beträgt 366 Pferdestärken bei $^5/_8$ Füllung, und die Temperaturerhöhung hierbei nach Formel (14) 29·4° Cels.

Pressungsverlust.

Der Verlust an Pressung des Windes wurde bei einem Versuch an allen Düsen untersucht. Es ergab sich bei 10½ Umgängen pro Minute, und bei 38 Millimeter Quecksilber-Pressung im Gebläsehaus, nach Passirung der rechtwinkligen Abbiegungen und der sich nicht ganz öffnenden Drosselklappe nach dem Eintritt in den Regulator 118 Millimeter, und nach Passirung der Winderhitzungs-Apparate

Bei Düse Nr.	1	2	3	4	5	6
Bei Ofen Nr. 3 Düsendurchmesser 79mm	97	97	94	91	91	91
Bei Ofen Nr. 4 Düsendurchmesser 105mm	92	98	98	—	—	—

Die angegebenen Pressungen sind Mittelwerthe, und die Schwankungen betrugen 10 Millimeter auf und ab.

Verglichen mit der Regulatorpressung, gehen also bei 10½ Umgängen und 138 Millimeter Windpressung bis zu den Düsen 44 Millimeter Pressung verloren. Die späteren Resultate rechtfertigen es, diesen Verlust nach der Formel

$$\Delta h = 35^{mm} + 0{\cdot}0005\,h^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

zu berechnen.

Hochofenpressung.

Behufs Ermittlung derselben wurden die vergleichenden Versuche Zahl 16, 8, 10 angestellt. Versuch 16 repräsentirt die Maximalleistung mit 14 Umgängen und mit der hohen Pressung von 300 Millimetern, wobei in die 9 Düsen der Oefen Nr. 3 u. 4 geblasen wurde. Bei Versuch 8 wurden diese 9 Düsen umgelegt, so dass sie in die freie Atmosphäre ausbliesen, und die Maschine wieder auf 14 Umgänge regulirt, wobei sich die Pressung im Gebläsehaus auf 201 Millimeter verringerte. Endlich wurden bei Versuch 10 diese 9 Düsen wieder in die Formen eingesetzt, und die Maschine so regulirt, dass man die Pressung $h = 201$ Millimeter erhielt, wobei sich die Umgangszahl mit 11½ statt 14 ergab.

Für diese 3 Versuche ist zufolge Formel (10) die Luftmenge pro Minute:

$$60\,m = 35{\cdot}016\,(1 - 0{\cdot}0002\,h)\,n$$

beziehungsweise 460·8, 470·5, 386·5 Cubikmeter, welche Werthe nur mit M nach Formel (7) und (3) zu vergleichen sind.

Wir finden zunächst für Versuch 8:

$h_2 = 0$, den Spannungsverlust nach (17),

$\Delta h = 35 + 20 = 55^{mm}$, also $h_1 = 201 - 55 = 146^{mm}$.

$$\lambda = 1 - 0{\cdot}03\,\frac{146}{746} = 0{\cdot}994,$$

$$M = 497\ \Sigma(d^2)\sqrt{146} = 6005\,\Sigma(d^2) \quad . \quad . \quad . \quad (18),$$

wobei $\Sigma(d^2) = 6.(0\cdot079)^2 + 3(0\cdot105)^2 = 0\cdot07052$ . . (19), also $M = 423\cdot5$.

Verglichen mit obigem $60 m = 470\cdot5$, ist also die vom Gebläse wirklich gelieferte Luftmenge wegen Windverlust in der Leitung um 11 Procent grösser als die aus den Düsen ausströmende, und verglichen mit der theoretischen Luftmenge pro Minute:

$$M_t = 2 n O_t s_t = 36\cdot1 n \quad . \; . \; . \; . \quad (20),$$

d. i. $M_t = 505\cdot4$ beträgt die frei in die Luft ausströmende Menge 84 Procent der theoretischen.

Bei Versuch 16 mit $h = 300$, $n = 14$ dürfen wir die Hochofenpressung h_t = dem Unterschiede der Pressungen h im Gebläsehaus bei gleicher Umgangszahl annehmen, also $h_2 = 300 - 201 = 99$ Millimeter, und nach (17) $\Delta h = 35 + 45 = 80$, also

$h_1 = 300 - 80 = 220$. Hiermit folgt nach (3)

$$\lambda = 1 - 0\cdot03 \left(\frac{220 - 99}{746 + 99}\right) = 0\cdot9957, \text{ und nach (7)}$$

$$M = 497\cdot85 \, \Sigma(d^2) \sqrt{1 + \frac{99}{746}} \sqrt{220 - 99},$$

worin nach (19) $\Sigma(d^2) = 0\cdot07052$, also $M = 411\cdot03 = 81\cdot3$ Procent des theoretischen Volumens $M_t = 505\cdot4$. Das wirklich angesaugte Volumen $60 m = 460\cdot8$ ist um 12·1 Procent grösser als die ausgeblasene Menge 411 Cubikmeter.

Da bei der grösseren Pressung auch der Windverlust grösser sein muss als bei Versuch 8, so erscheint einerseits die oben angenommene Formel (17):

$$\Delta h = 35 + 0\cdot0005 h^2,$$

andererseits die Annahme der Hochofenpressung = 99 Millimeter (3¾ Zoll) als gerechtfertiget, sobald die Pressung am Gebläse den hohen Werth von 300 Millimeter (11⅓ Zoll) erreicht.

Bei Versuch 10 ist somit wieder wie bei Versuch 8: $h_1 = 146$, λ etwas grösser als 0·994, vorläufig angenommen = 0·997, und die ausgeblasene Luftmenge 84% der theoretischen Menge anzunehmen. Diese ist $M_t = 36\cdot1 \, . \, 11\cdot5 = 415\cdot15$, also $M = 348\cdot7$ (gegenüber $60 m = 386\cdot5$), und nach (7) muss sein:

$$M = 348\cdot7 = 498\cdot5 \, . \, 0\cdot07052 \sqrt{1 + \frac{h_2}{746}} \sqrt{146 - h_2},$$

woraus

$$73401 = (746 + h_2)(146 - h_2) = 108916 - 600 h_2 - h_2^2,$$

$$h_2 = -300 + \sqrt{144925} = 81^{mm} \text{ (3 Zoll)},$$

und hiemit

$$\lambda = 1 - 0\cdot03 \left(\frac{146 - 81}{746 + 81}\right) = 0\cdot9976,$$

wie annähernd oben angenommen wurde.

Bei der gewöhnlichen Pressung von 201 Millimeter (7½ Zoll) beträgt somit die normale Hochofenspannung 81 Millimeter oder 3 Zoll Quecksilber, und werden bei 11½ Umgängen 2 Oefen, und bei 14 Umgängen 2½ Oefen mit Wind versorgt, daher die alten Gebläse, welche mit dem neuen zusammen in denselben Regulator blasen, nur für 1½ Oefen zu sorgen haben.

Vergleicht man die wirklich ausgeblasene Windmenge bei Versuch 8, $M = 423\cdot5$ mit jener bei 10, $M = 348\cdot7$, so zeigt sich eine Differenz von 17½ Procent, um welche die Windmenge kleiner ist, wenn mit $h = 201$ Millimeter (im Gebläsehaus) in den Ofen geblasen wird, im Vergleich zu jener, welche bei gleicher Pressung im Gebläse bei den Düsen ausströmt, wenn in die freie Luft geblasen wird.

Maximal-Windmenge.

Lässt man das neue Gebläse in die 4 Oefen Nr. 3, 4, 5, 6 mit zusammen 21 Düsen blasen, so ist

$$\Sigma(d^2) = 18(0\cdot079)^2 + 3(0\cdot105)^2 = 0\cdot1454,$$

und es wurde hiebei $h = 158$ Millimeter beobachtet. Nach Formel (17) wäre

$$\Delta h = 35 + 12\cdot5 = 47\cdot5, \text{ also } h_1 = 110\cdot5.$$

Da aber die Leitungswiderstände nach der Seite der anderen beiden Oefen 5 u. 6 geringer sind, so kann man $h_1 = 120$ annehmen. Für $h_1 = 120$ und $h_2 = 80$, folgt:

$$\lambda = 1 - 0.03 \left(\frac{40}{826}\right) = 0.999,$$

$$M = 499\cdot5 \, . \, 0\cdot1454 \sqrt{1 + \frac{80}{746}} \sqrt{40} = 483\cdot3.$$

Dies mit 85 Procent der theoretischen Menge angenommen, folgt diese

$$M_t = \frac{483\cdot3}{0\cdot85} = 568\cdot6 \text{ Cubikmeter, also wegen (20)}$$

$$n = \frac{568\cdot6}{36\cdot1} = 15\cdot75.$$

Beobachtet wurde $n = 16$ bis 17, was beweist, dass auch h_2 unter 80 Millimeter sinkt. Bei 17 Touren ist:

$$M_t = 36\cdot1 \, . \, 17 = 613\cdot7$$
$$60 m = 35\cdot016 \, (1 - 0\cdot0316) \, 17 = 576\cdot5 \text{ und}$$
$$M = 0\cdot85 \, M_t = 521\cdot6.$$

Einspritzwassermenge.

Nach einer vorgenommenen Messung beträgt die Menge des Einspritzwassers in normalem Gang 58·78 Cubikfuss = 1·856 Cubikmeter = 1856 Kilogramm pro Minute oder 31 Kilogramm pro Secunde. Dasselbe hat 15 Grad Celsius, enthält also 465 Calorien. Diese addiren sich zu der von dem Dampf mitgebrachten Wärmemenge. Das verbrauchte Dampfquantum kann pro Stunde und effective Pferdekraft auf 20 Kilogramm angenommen werden (bei voller Dichtheit der Auslassventile wird es kleiner werden), oder pro indicirter Pferdekraft auf 16·2 Kilogramm geschätzt werden, beträgt somit bei der normalen indicirten Leistung von 350 Pferden 5670 Kilogramm pro Stunde oder 1·57 Kilogramm pro Secunde. Dieser Dampf kommt im Mittel mit 1·7 Atm. Ueberdruck oder 2·7 Atm. absolut in den Cylinder, und hat somit 130·35 Grad Temperatur; er enthält nach der Regnault'schen Formel:

$$606\cdot5 + 0\cdot305 \times 130\cdot35 = 646\cdot25 \text{ Calorien},$$

folglich in 1·57 Kilogramm $646·25 \times 1·57 =$	1015	Calorien.
Hiezu die im Einspritzwasser enthaltenen	465	"
gibt zusammen	1480	"
Hievon wurden in Arbeit umgesetzt $\frac{350 \times 75}{423} =$	62	"
Bleibt die dem Condensator zugeführte Wärmemenge	1418	"
Die pro Secunde abfliessende Wassermenge hat demnach $31 + 1·57 = 32.57$ Kilogramm Gewicht, und ihre Temperatur wurde mit 42·5 Grad Celsius beobachtet; sie enthält also $32·57 \times \times 42·5 =$	1384	"
Die sich ergebende Differenz	34	"

entspricht der durch Ausstrahlung im Condensator verloren gehenden Wärmemenge.

Literarische Rundschau.

Seraing. — Durch die unlängst stattgehabte Einweihung eines reichen Monumentes für John Cockerill wurde ein Theil der Schuld abgetragen, die die Gemeinde von Seraing ihrem leider zu früh verstorbenen Wohlthäter zollte. Obwohl zum grossen Theile bekannt, mögen die Verdienste und das Leben eines im eigentlichen Sinne des Wortes „selbstgemachten", so seltenen Mannes, dessen Energie und Unternehmungsgeist keine Grenzen kannte, und welcher der eigentliche Begründer der Maschinen-Industrie am Continente war, einem kurzen Rückblicke unterworfen werden.

John Cockerill war der Sohn eines einfachen Handwerkers zu Haslington, Grafschaft Lancashire (England), am 30. April 1790 geboren. Er kam 1792 mit seinem Vater und einem älteren Bruder nach Verviers in Belgien, wo der Letztere die erste Tuchfabrik errichtete, und zeigte nach ungefähr 10 Jahren, während dessen das Fortgedeihen dieses Geschäftes erlaubt hatte, eine kleine mechanische Werkstätte in Lüttich einzurichten, entschiedene Anlagen zum Ingenieurfach; 1812 übernahm er mit seinem Bruder die alleinige Führung des inzwischen ansehnlich vergrösserten Geschäftes, und 1817 konnten die Beiden die ehemalige Residenz der Bischöfe von Lüttich, Seraing, erwerben, welche seit der französischen Revolution in ein Spital umgewandelt war.

Im Jahre 1825 übernahm John Cockerill die alleinige Leitung des Geschäftes, das sich unter günstigen dargebotenen Verhältnissen zu einer früher nicht gekannten Grösse entwickelte, und an welchem sich später König Wilhelm von Niederland auch betheiligte. Als Massstab für die Grossartigkeit dieses Etablissements diene die Thatsache, dass 1820 Seraing kaum 1500 Einwohner zählte, in kurzer Zeit deren 25.000 hatte, welche natürlich grösstentheils mehr oder minder mit dem Etablissement verbunden sind. — Bei aller Grösse und allem äusseren Glücke besass doch Cockerill die dem wahren Genie allein innewohnende Anspruchslosigkeit und unermüdliche Thätigkeit, die alle Andern zu gemeinsamem Schaffen anfeuerte. Im Jahre 1830 war sein Besitz bereits zu folgendem Reichthum angewachsen: eine Maschinenwerkstätte, welche 800 Mann beschäftigte; eine Giesserei, Weberei, Baumwollspinnerei und eine Merinos-Weberei zu Lüttich; zu Verviers und Aix-la-Chapelle Baumwollspinnereien und eine Tuchfabrik; eine Papier- und eine Tuchfabrik zu Andenne, eine Baumwollspinnerei zu Spa, eine Kesselschmiede zu Val-Benoît, eine Giesserei zu Tilleur, eine Tuchfabrik zu Berlin; Zinkgruben bei Stolberg, eine Tuchfabrik zu Warschau, eine Baumwollspinnerei zu Barcelona; Zuckerfabriken auf Surinam etc.; er war gleichzeitig Gesellschafter bei den Hochofenwerken zu Ougrée, L'Esperance und Chatelineau in Belgien, stark betheiligt an einer grossen Leinenweberei in St. Denis bei Paris, bei zahlreichen Waffenfabriken und mehreren Kohlengruben. In dieser Epoche überstieg sein Privatvermögen 30,000.000 Francs.

Später richtete er sein Augenmerk auf Russland, und es gelang ihm, in Petersburg ausgedehnte Werke zur Fabrication von Maschinen und Eisenbahnmaterial in's Leben zu rufen. Leider überraschte ihn der Tod im rüstigsten Wirken den 19. Juni 1840 zu Warschau auf einer Rückreise aus Russland. Seine irdische Hülle wurde nach Seraing gebracht, wo am 29. October vorigen Jahres die Enthüllung seines Denkmales stattfand. Zur Feier dieses in Gegenwart der berühmtesten Männer der Wissenschaft, Kunst und Industrie Belgiens stattgehabten Actes wurde von 400 Stimmen und 100 Instrumenten eine, von Léon Jaques gedichtete und von Radoux in Musik gesetzte Cantate vorgetragen. Die Statue ist vom belgischen Bildhauer A. Cattier.

Nach 1840 gingen die Etablissements zu Seraing in den Besitz einer Gesellschaft mit dem Namen „La Société John Cockerill" unter der sehr tüchtigen Leitung Herrn Pastor's über, und, man darf wohl sagen, dass nachgerade alle Zweige des Ingenieurwesens mit dem Namen Seraing in Verbindung kamen. Bei weitem der grösste Theil des Eisenbahnmaterials sowie der Maschinen der belgischen, französischen, österreichischen und italienischen Linien stammen aus Belgien, — unter Anderem die berühmten Engerth-Maschinen — welche so ausgezeichnete Dienste auf der Semmeringer Bahn leisteten.

Nicht minder thätig war die Gesellschaft in Russland, wo sie nebst zahlreichen anderen ausgeführten Arbeiten auch für Entwicklung des Schiffbaues durch Erwerbung eines Werfts in Petersburg gesorgt hatte.

Was den gegenwärtigen Stand des Unternehmens betrifft, so entnehmen wir den Verhandlungen der letzten Generalversammlung, dass das bisherige Capital von $12^1/_2$ Millionen auf 15 Millionen Francs erhöht werden soll, welche Vermehrung hauptsächlich mit Rücksicht auf die Neu-Anlagen von Bessemerwerken, mehreren Hochöfen, sowie auf die Vergrösserung der Schiffbau-Anstalt zu Antwerpen beschlossen wurde. Die Vollendung dieser Anlagen würde zwei Jahre in Anspruch nehmen, jedoch ist vorläufig nur die Hälfte hievon in Aussicht genommen, und wird das Ganze 5 Millionen Francs erheischen. Die Dividende betrug für das Jahr 1871 (am 30. Juni abgeschlossen) 8 Percent und der Stand war im Allgemeinen ein befriedigender angesichts der unsicheren Geschäftslage.

Die Werkstätten zu Seraing nehmen einen Flächenraum von 720.312 Quadratmeter, die Schiffbau-Anstalten zu Petersburg und Antwerpen bez. 16.187 und 52.507, endlich die Eisengruben bei Seraing 109.261 Quadratmeter ein, zusammen circa 898.257 Quadratmeter. Die Zahl der im Ganzen von der Gesellschaft beschäftigten Menschen betrug im Juni 1871 6192, welche einen Jahreslohn von zusammen 7,133.925 Francs erhielten.

Sämmtliche Werke stehen unter einem Generaldirector, welcher gegenwärtig Herr Sadoine ist; diesem unterstehen die Directoren der einzelnen Abtheilungen, nämlich für Kohlengruben, Koksöfen, Eisengruben, Hochöfen, Giesserei, Walz- und Stahlwerke, Kesselschmiede, Maschinenwerkstätten, die beiden Schiffbau-Anstalten zu Antwerpen und Petersburg, und schliesslich die Bureaux. Als Chef-Ingenieur fungirt Herr Brialmont, der seiner Verdienste wegen auch vom König Leopold II. ausgezeichnet wurde.

(Aus Engineering 12. Jänner 1872.)

Tunnelkosten. Der Mont-Cenis-Tunnel kostete ca. 213 L. per laufenden Meter. Von den drei theuersten Tunnels in England, nämlich jenen von Kilsby, Saltwood und Bletchingley kostete ersterer 350.000 L., d. i. ca. 158·5 L. per Meter, der zweite 122 per Meter, der letzte ca. 78·7 L. per Meter. Die Herstellungskosten französischer Eisenbahn-Tunnels variirten von 32·8 L. per Meter, nämlich bei der Terre-Noire, auf der Paris-Lyoner und Mittelländischen Bahn, bis circa 103·8 L. bei der Ost-Bahn, bei Batignolles in der Nähe von Paris. Der belgische Braine la Compte-Tunnel kostet 46 L. per Meter, und die Tunnels der Liège- und Verviers-Linien kosten ca. 50 L. per Meter. In der Schweiz belief sich der äusserst schwierige Hauenstein-Tunnel (zwischen Bern und Basel) auf 87·5 L. per Meter. In Amerika erreicht der durch Glimmerschiefer und Quarz führende Hoosac-Tunnel in Massachusetts die Ziffer von 198·8 L. pr. Meter, und in Neu-Seeland der Moorhouse-Tunnel, welcher Lava-Ströme sowie Tuffsteinlager durchdringt, 75·2 L. per Meter.

Der projectirte Canal-Tunnel endlich würde, allerdings nur annähernd geschätzt, ungefähr 5 Millionen kosten und zu seiner Vollendung 6 Jahre bedürfen. (Aus Engineering 19. Jänner 1872).

Pullmann's Schlafwaggon. Der bekannte Herr Georg Pullmann unternahm vor nicht langer Zeit Schritte, um seine mit Verbesserungen versehenen Schlafwagen probeweise auf einigen englischen Hauptlinien einzuführen — Verbesserungen, die sich auf die schnellere Verwandlung in einen gewöhnlichen Waggon beziehen. So sehr im Interesse der Bequemlichkeit des reisenden Publicums derartige Wagen auch sind, so stellen sich doch dem blossen Versuche zur Einführung derselben namhafte Hindernisse entgegen, welche aus deren Länge, der Einrichtung und hauptsächlich dem Gewichte entspringen. Die Wagen sind nach dem amerikanischen Durchgangssysteme construirt und in Coupé's — entsprechend der Bettlänge — dadurch abgetheilt, dass sich bewegliche Wände zu diesem Zwecke hervorziehen lassen. Zur besseren Ventilation dient ein die ganze Wagenlänge einnehmender schmälerer Aufbau in der Mitte; über den eigentlichen Sitzen befinden sich erst die Bettstellen. Die Sitze selbst, an jeder Seite des Ganges deren einer, sind ausziehbar, so dass man aus ihnen ebenfalls mit Hilfe von darüber gelegten Matratzen u. s. w. Betten hervorbringen kann. Zieht man nun die in den Rücklehnen dieser Sitze befindlichen erwähnten (mobilen) Trennungswände heraus, lässt gleichzeitig die oberen Bettrahmen, welche drehbar in Charnieren an der Längswand befestiget sind, so weit herab, als es die gegliederten Hängestangen erlauben, nämlich bis in die horizontale Lage, so hat man ein Coupé mit vier Schlafstellen fertig, über welche nur das nöthige Bettzeug gelegt werden darf, um für den Gebrauch bereit zu sein. Will man dann den Wagen für die Tagfahrt herrichten, so werden die Sitze zusammengeschoben, die Trennungswände wieder heruntergelassen und die oberen Bettrahmen hinaufgeklappt; um letztere festzustellen, bedarf es natürlich einer entsprechenden einklinkenden Sperrvorrichtung, welche in einem vortretenden Dachgesimse angebracht ist. Es hängt nun von der Breite dieser ganzen Rahmen ab, ob sie ganz vertical aufgeklappt, oder aber in etwas schräge Stellung gebracht werden; im ersteren Falle sind zur Unterbringung des Bettzeuges eigene Räume nöthig, im letzteren dient hiezu der zwischen Wand und dem aufgeschlagenen Bettrahmen übrigbleibende Raum, welcher durch fixe dreieckige Scheidewände abgeschlossen wird. Kleine Kopfwände, die beim Aufklappen wieder entfernt werden, vervollständigen dann die Abgrenzung der oberen Betten.

Zur Erleichterung der Manipulation dienen Gegengewichte, die sich in der Wagenmitte, passend über Rollen laufend, vereinigt in einem eigenen abgeschlossenen Raume vorfinden.

Die Sitze selbst sind derart, dass durch Vorziehen der Sitzkissen auch die mittelst Charnier verbundenen Rückenpolster nachfolgen, und das Ganze nunmehr eine ebene Auflage für das eigentliche Bettzeug bildet; die hiezu erforderliche Stützung wird zum Theil durch Kloben in der Wand geboten.

(Aus Engineering, 26. Jänner 1872.)

Recension.

Der Mont-Cenis-Tunnel von J. Schaus. Seitdem der von der sardinischen Regierung im August 1857 begonnene, und nach dreizehnjähriger Bauzeit durch die Sprengung der letzten Mine am 26. Decemb. 1870 der Hauptsache nach vollendete Durchstich des Trejusberges alle Zweifel an der Durchführbarkeit eines derartigen Unternehmens beseitigt und durch die seither zwischen Turin und Chambéry erfolgte Eröffnung, so wie durch die erfolgte Uebergabe der Bahnstrecke an den Verkehr die Betriebsfähigkeit meilenlanger Tunnels nachgewiesen wurde, hat sich das Interesse aller Gebildeten und vorzüglich aller Techniker — bei dem Umstande, dass sich die Schweiz und die österreichische Regierung eifrig mit der Realisirung ähnlicher Projecte befassen — dieser Riesenarbeit, welche alle Bauten der Vergangenheit an Bedeutung weit überflügelt, in erhöhtem Masse zugewendet. Es wird der Ingenieur jedes über diese Gegend handelnde Werk auch dann mit Freuden begrüssen, wenn dasselbe selbst nur in besonderer Berücksichtigung der touristischen Interessen geschrieben wäre.

„Der Mont-Cenis-Tunnel, seine Erbauung und seine Umgebung" ist das von Julius Schaus, Professor am technischen Institute in Venedig verfasste und in Hartleben's Verlag erschienene Buch betitelt, dessen Verfasser — mit den Verhältnissen auf das Innigste vertraut — es in dem vorliegenden Werke unternommen hat, neben seinen eifrigen Studien über Alpenbahnen einen gedrängten Auszug der bisher im Italienischen und Französischen erschienenen Mont-Cenis-Tunnel-Literatur von E. Bignami und A. Coviao für deutsche Leser zusammenzustellen.

Wir haben es hier also nicht so sehr mit einer Originalarbeit, als mit einer theilweisen Uebertragung des „Guida altrafore des Cenisio" nebst Auszügen aus dem Excursionsberichte der Turiner Ingenieurschule und mehrerer von Hudri Menoe im Genfer Journal veröffentlichten Artikel, sowie mit einer Vervollständigung des Stoffes durch andere Quellen zu thun.

In einfacher Darstellungsweise beginnt die erste Abtheilung mit der ausführlichen Geschichte der Mont-Cenis-Strasse aus der Zeit der carthagischen Kriege, wo der Uebergang über die cottischen Alpen durch Hannibal zuerst weltgeschichtliche Bedeutung erhielt, und bringt alle geschichtlichen Daten bis zum Uebergang Napoleon III. im Jahre 1852.

Ein ganzes Capitel ist der letzten Scene des Triumphes der menschlichen Intelligenz dem 29. December 1870, dem Tage gewidmet, an welchem der letzte Rest der Scheidewand fiel, welche den unterirdischen Weg zwischen Italien und Frankreich trennte.

In der nun folgenden Biographie wird sowohl des verstorbenen genialen Lommeiller als auch der beiden andern Herren in dem glorreichen Triumvirate der Mont-Cenis-Ingenieure pietätvoll gedacht, und die Verdienste des Oesterreichers J. Kraft aus Wien um die Herstellung der Bohrmaschinen hervorgehoben.

Zwei novellistische Zugaben und die „Poesie des Mont-Cenis-Tunnel" schliessen den ersten Abschnitt des Buches. Die topographischen, historischen und statistischen Nachrichten über die Thäler der Dora Riparia und des Arc, welche die Bahn durchzieht (speciell für Touristen bestimmt), sind mit besonderem Fleisse behandelt. Die Schilderungen, historischen Reminiscenzen und Sagen sind in anregendster Form geschrieben und werden wohl von jedem Reisenden gern gelesen werden. Zwei nett lithographirte Terrainkarten im Massstabe von 1:240,000 erleichtern die Orientirung während der Fahrt, wogegen die in den Text gedruckten Holzschnitte der Landschaften und Bauten bezüglich ihrer Ausführung manches zu wünschen übrig lassen.

Der Verfasser dieses 20 Bogen umfassenden, ebenso gefälligen als anmuthigen Reisewerkes bespricht den eigentlich technischen Theil — meist Fachblättern entlehnt — auf kaum 2 Druckbogen.

Wir erfahren daraus, dass die Länge des gradlinigen Durchstiches, von einer Seite des Berges zur andern, zwar nur 12.233 Meter betrug, dass jedoch mit Hinzurechnung der beiderseits in Curven geführten Verbindungs-Tunnels zu der beibehaltenen 11.638 Meter langen geradlinigen Strecke, die von der Locomotive befahrene Tunnelröhre 12.849 Meter lang ist, und mit Berücksichtigung der unbenützt gebliebenen Strecke von 597 Meter, 13.446 Meter die Gesammtlänge des Raumes repräsentirt, den man zu durchbohren hatte.

Wodurch die Differenz der Meeresquoten von 13·8 Meter sowohl der Tunneleingänge als auch des Culminationspunctes und die Mehrlänge des Tunnels von 13·6 Meter, gegenüber der im Projecte angegebenen Daten, ihre Begründung habe, ob diese Tieferlegung beabsichtigt oder nur in den fehlerhaften geodätischen Arbeiten beruhe, hat der Verfasser eben so wenig berührt, als er der, über alle Erwartung stattgehabten, genauen Begegnung an der Durchbruchsstelle erwähnt.

Der geotektonische Bau des Trejusberges ist ebenso stiefmütterlich behandelt.

Ein magerer Prospect über die von Professor Sismonda angegebene und auch thatsächlich angetroffene Mächtigkeit der vom Tunnel durchschnittenen Gesteinsarten ist die ganze Geologie des Werkes.

Die Mechanik behandelt in kurzgefasster Beschreibung die Compressoren mit Wassersäul-Maschinen und jene mit Pumpen sowie die Bohrmaschine selbst, und gibt einen Bericht der technischen Oberleitung über den Process der mechanischen Bohrung, woran sich ein vom Ingenieur Grattoni im Jahre 1865 verfasster Kosten-

anschlag für den an jeder Tunnelmündung nothwendigen Bauplatz und dessen Erfordernisse anschliesst. Nach diesem Anschlag betrugen die Kosten per Bauplatz 3 Millionen Francs.

Am Schlusse dieser Besprechung sei nochmals bemerkt, dass dieses Buch nichtsdestoweniger jedem Reisenden ein angenehmer Begleiter und liebenswürdiger Erzähler von einem grossartigen Unternehmen der Neuzeit sein wird, zumal der Techniker sich über diesen Gegenstand durch die bereits anderweitig erschienenen wissenschaftlichen Abhandlungen hinreichend informiren kann, und am Mont-Cenis angelangt, ohnehin besser thun wird, das bequeme Coupé zu verlassen und die Bauten und Anlagen — wo dies noch angeht — mit Musse zu studiren, um sich sein eigenes unbefangenes Urtheil zu bilden.

Josef Riedel.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung am 20. April 1872.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher W. v. Engerth.

Der Herr Vorsitzende macht folgende Mittheilungen:

Die in der letzten Monatsversammlung vorgenommene Abstimmung zur Wahl unseres Weltausstellungs-Comité's hatte folgende Resultate:

Abgegeben wurden 153 giltige Stimmzettel; die meisten Stimmen, und zwar beinahe mit durchaus absoluter Majorität, erhielten folgende 20 Herren:

Becher L., Doderer, Fink, Flattich, Fölsch, Friese, Grimburg, Hansen, Hermann Joh., Köstlin, Matscheko, Morawitz, Pfaff, Prokop August, Rittinger, Schumann, Seybel, Stach, Dr. Tinter, Dr. Winkler.

Das Comité hat sich bereits constituirt und seine Arbeiten begonnen.

Herr Civil-Ingenieur J. Fanta hat erklärt, das Schiedsrichteramt mit Rücksicht auf seine geänderten Verhältnisse nicht weiter fortbehalten zu können.

Vermöge §. 4 der Schiedsgerichts-Ordnung wird in der nächsten Monatsversammlung die nöthige Ersatzwahl stattfinden.

Es wird nun zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergegangen.

Herr Major Theodor Kadara hält einen Vortrag über eine auf das Princip der Massenbeschleunigung basirte Variante des Schraubenpropellers, welchen wir in seiner weiteren gründlichen Durchführung in einem späteren Hefte mittheilen werden.

Herr Ober-Ingenieur Carl Maader spricht hierauf über die von dem Herrn Ingenieur Lazar Popovics erfundene Glorine; der Herr Vortragende sagt:

Der Eisenbahn-Ingenieur Herr Lazar Popovics hat zur Ermöglichung von Massen-Transporten, insbesondere für Truppen und Kriegsmateriale eine Glorine erfunden.

Die Glorine ist ein sinnreiches, einfach construirtes, sich in jede topographische Räumlichkeit gleichsam elastisch schmiegendes Tracen-System, und löst die Aufgabe, in kürzester Zeit, sowohl im Frieden als auch im Kriege eine grosse Menge von Truppen aller Waffengattungen und Kriegsmateriale von jedem beliebigen, nahe der Bahn gelegenen Puncte nach beliebigen Bahnrichtungen befördern zu können, wie dies bisher nicht möglich gewesen ist. Mit Hilfe der Glorine ist man nämlich im Stande, binnen 24 Stunden 72.000 Mann oder 72 Batterien, oder 72 Escadronen Cavalerie nach einer oder nach verschiedenen, von der Bahn gegebenen Richtungen zu expediren.

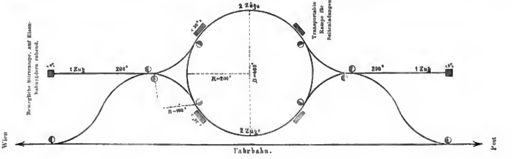
Der Grundriss der Glorine besteht in einem Kreise oder einer oblongen Figur, gleichsam als Kern des Systems, längs welchem das Schienengeleise zu liegen kommt. Dieses Rondeau beträgt eine Schienenlänge von beiläufig 1250 Klaftern. Von diesem Rondeau gehen zwei Verbindungsstränge nach rechts und links nach der currenten Bahn aus und zweigen sich zwei Sturzgeleise nach links und rechts in der Länge von 200 Klaftern ab. (Siehe untenstehende Figur.) Die Dimensionen und Krümmungen der beschriebenen Figur richten sich nach der jeweiligen Beschaffenheit der Oertlichkeit, wo die Glorine angelegt werden soll. Der Ort der Anlage selbst kann nach Zweck und Absicht entweder nächst eines grösseren Bahnhofes, eines Stationsplatzes oder auch auf jedem beliebigen Puncte längs der laufenden Verkehrsbahn gewählt werden. Aus diesem erhellt, dass die Concentrirung aller Waffen und des Kriegsmateriales behufs Weiterbeförderung nicht, wie bisher, an die grösseren Bahnhöfe gebunden ist, sondern dass es dem militärischen Disponenten der Truppenbewegungen im Grossen frei steht, die Concentrirung nach jedem Bahnpuncte, der ihm zweckmässig dünkt, anzuordnen, daselbst die Glorine anlegen zu lassen und die Einparkirung und Expedition sofort einzuleiten.

Das vorerwähnte Rondeau wird, wie bereits gesagt, mittelst Schienensträngen und eingelegten Bögen mit der currenten Verkehrsbahn dergestalt in Verbindung gebracht, dass der grossartigste Fahrbetriebspark innerhalb der Glorine gesammelt, daselbst rangirt und die Züge nach erfolgter Einparkirung in jeder Richtung ausfahren können.

Die Geleisanlage der Glorine sammt den nach rechts und links auszumündenden zwei Sturzgeleisen gestatten vermöge der sinnreichen Anordnung die gleichzeitige Rangirung, Einparkirung und Ladung von sechs Zügen, ohne dass eine Störung oder Beeinträchtigung derselben untereinander möglich ist. Das System der Glorine macht die Drehscheiben zur verhältnissmässig zeitraubenden Umwendung der Maschinen und die Verschiebungen der Wagen innerhalb der Bahnhöfe überflüssig, indem es nur wenige Minuten bedarf, um in das Rondeau der Glorine einzufahren, den Kreis zu durchlaufen, und die auf diese Weise umgekehrten Maschinen oder den ganzen Zug wieder in die currente Bahn nach links oder rechts einzuführen.

Unter Erwägung all' der hier angeführten Vortheile ist es begreiflich, dass binnen 24 Stunden 72 Züge (Einparkirungs- und Ladungszeit pr. Zug mit zwei Stunden berechnet) expedirt werden können.

Bekanntlich gibt es bei Militär-Expeditionen zweierlei Arten von Transporten: den Turnus-Verkehr, welcher darin besteht, dass diese Züge dem gewöhnlichen Zugsverkehr und der festgestellten Fahrplanbewegung eingefügt werden, mit der vorausberechneten Anordnung,



dass das abgefahrene Transportmateriale binnen einer bestimmten Zeit wieder nach seinem Ausgangspuncte zurückkehre, um abermals mit neuer Last abzugehen, dass mithin eine ununterbrochene sich bewegende Kette von einem Ende der Transportlinie zum andern gebildet werde. Die zweite Art von Militärbeförderungen, der Echelon-Transport, bezweckt die augenblickliche Absendung der möglichst grössten Truppenmassen in kürzester Zeit mittelst schnell einander folgender Züge bei Einstellung des gewöhnlichen Bahnverkehrs ohne Rücksicht auf die Wiederkehr des leergewordenen Transportmateriales.

Turnus-Verkehr mit Eisenbahntransport haben rücksichtlich der Schnelligkeit oder andauernden Thätigkeit eine ihre Leistungsfähigkeit beengende Grenze, welche theils durch die räumliche Einschränkung selbst der grössten Bahnhöfe, theils durch die Unmöglichkeit vorgezeichnet ist, einen massenhaften Verkehrspark zu rangiren und zu expediren.

Nachdem die Anlege einer mobilen Glorine keines Unterbaues benöthigt und auf gewachsenem Boden geschehen kann, was durch Anwendung des zur Garnitur gehörigen eisernen Oberbaues (System Köstlin und Battig) ermöglicht ist, so kommt es nur darauf an, zu beachten, dass die zu einander gehörigen und passenden Bestandtheile zusammengefügt und befestigt werden. Wird nun die einer solchen Garnitur zugewiesene Mannschaft schon in Friedenszeit in dem Auf- und Abladen, Zusammenfügen und Abreissen der Garniturtheile gehörig eingeübt, so kann wohl eine Glorine von beiläufig 2000 Klafter Geleislänge in 24 Stunden hergestellt werden, um sofort dienstfähig zu sein.

Es ist kaum nöthig, zu erwähnen, dass die Legung des Geleises ohne den üblichen Unterbau, sowie die schärfsten Curven, endlich der Mangel an regelrechten Wechselvorrichtungen, welchem durch Einschiebgeleise abgeholfen ist, auf die Betriebssicherheit innerhalb der Glorine durchaus keinen beängstigenden Einfluss nehmen, indem ein schnelles Fahren daselbst ganz unnöthig ist, und man sich mit dem langsamsten Tempo hin und her zu bewegen braucht, ohne dadurch die Raschheit des Transportes in seinem grossen Ganzen nur um eine Minute zu beeinträchtigen.

Wenn auch dieses besprochene Princip des Erfinders, welches durch ein detaillirtes Modell in grösserem Massstabe versinnlicht ist, in der practischen Ausführung begreiflicherweise Verbesserungen und Vervollkommnungen erfahren mag, so ist doch anzunehmen, dass die schön durchdachte Idee, welche den Erfinder zur Ausführung leitete, eine Zukunft, vielleicht eine belangreiche Zukunft für militärische Zwecke sowohl, als auch im Gebiete des technischen Verkehrswesens der Bahnen haben werde.

Wochenversammlung am 27. April 1872.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter: Ober-Baurath Fr. Schmidt.

Der Vereins-Abend wird sofort mit den wissenschaftlichen Vorträgen begonnen.

Herr Professor Joh. Wist spricht über den Bau des Observatoriums am k. k. polytechnischen Institute. Da die bei diesem Baue vorkommenden Constructionen vielen geehrten Lesern von besonderem Interesse sein dürften, so werden wir diesen Vortrag mit den nöthigen erläuternden Zeichnungen in einem späteren Hefte bringen.

Hierauf spricht Herr Architekt A. Prokop über den Bestand und Werth des Hoffmann'schen Privilegiums vom Jahre 1865 nach Aufhebung des Privilegiums vom Jahre 1858.

Auf die an mich vor 14 Tagen gestellte Interpellation, wie es mit dem Hoffmann'schen Privilegium vom Jahre 1865 zu halten sei, nachdem nunmehr das 58er Privilegium aufgehoben wurde, erlaube ich mir Folgendes zu bemerken:

Das 65er Privilegium besteht, wie ich bereits früher einmal erwiesen habe, ebenso zu Unrecht, wie das 58er Privilegium bis vor Kurzem zu Unrecht bestanden hatte; es besteht heute nach Aufhebung des 58er Privilegiums überhaupt nicht mehr, wenn es auch nicht von Seite des hohen k. k. Handelsministeriums zugleich mit dem 58er Privilegium als total aufgehoben erklärt werde; denn in dem ministeriellen Bescheide dd. 9. März 1872, Z. 3172, wird erkannt, „dass es, was das gleichfalls angegriffene weitere Privilegium des Friedrich Hoffmann vom 21. Juni 1865 betrifft, selbstverständlich sei, dass dessen Gegenstand — insofern er mit dem des hiermit annullirten 58er Privilegiums identisch sei — als nicht privilegirt zu betrachten sein, und dass über den Rechtsbestand dieses Privilegiums die weitere Entscheidung nachfolgen werde."

Dies ist deutlich gesprochen und hebt, wie wir sehen werden, das 65er Privilegium de facto auf, wofür wir — sowie für die Schnelligkeit, mit welcher die Ringofenfrage ihre endliche Erledigung fand, Sr. Exc. dem gegenwärtigen Herrn Handelsminister zu speciellem Danke verpflichtet sein müssen.

Wie sieht es nun mit dem 65er Privilegium aus?

Im Jahre 1865 war es für die betreffenden Interessenten von Wichtigkeit, das 65er Privilegium mit dem 58er zu identificiren, so zwar, dass das ältere in dem neuen aufgehen, dass also das 65er Privilegium dem 58er substituirt werden konnte; heute aber, nach der getroffenen ministeriellen Entscheidung, ist es für sie wieder ungemein wichtig — beide Privilegien recht weit auseinander zu halten, um auf die Aufhebung des einen nicht auch die ganze Aufhebung des zweiten folgen zu sehen.

Man weist nämlich darauf hin, dass mit der Aufhebung des 58er Privilegiums heute so viel wie nichts geschehen sei, da durch die theilweise Erhaltung des 65er Privilegiums gegen das erste so viel des Verschiedenen zu finden wäre, dass der Nutzen, der durch die Aufhebung des 58er Privilegiums der Allgemeinheit hätte zugewendet werden sollen, illusorisch sei.

Dem ist aber nicht so.

Ich habe bereits früher erwähnt, dass vom 65er Privilegium nichts übrig geblieben sei.

Fragen wir uns nämlich, mit Bezug auf den ministeriellen Bescheid, in wie weit das 65er mit dem 58er Privilegium identisch und daher als aufgehoben zu betrachten sei? — Der Beantwortung dieser Frage muss aber eine andere Frage vorangehen:

War oder ist das 65er Privilegium die Reactivirung des 58er Privilegiums, oder ist es nur als ein Verbesserungs-Privilegium anzusehen?

Obwohl das 58er Privilegium unter dem 10. April 1860 für erloschen erklärt wurde, und als solches nie und nimmer reactivirt werden konnte, galt es doch in allen Kreisen als die Reactivirung des 58er Privilegiums.

Zu dieser Meinung kommen wir auch durch das ganze Verhalten der gegnerischen Partei, sowie durch den Vorgang resp. Ausgang bei allen Streitigkeiten in Bezug auf das Ringofen-Privilegium selbst.

Hoffmann, der Privilegiumswerber, dachte, nachdem sein Privilegium einmal für Oesterreich durch die Löschungserklärung verloren war, anfangs selbst nicht mehr an eine Verlängerung oder gar Reactivirung seines Privilegiums, bis ihn, und zwar erst 1865, äussere Umstände möglicherweise dazu veranlassten.

Er hatte wohl noch im Jahre 1860 durch Vorschiebung eines anderen Ringofen-Privilegiums sein Privilegium in etwas veränderter Form zu Recht bringen wollen; indess sollte und konnte dies nur ein Verbesserungs-Privilegium sein.

Als es sich aber darum handelte, seine Erfindung, die sich erst spät, und zwar der wohlverdienten Anerkennung zu erfreuen anfing, zur practischen Verwerthung zu bringen, war diese durch die Aufhebung des 58er Privilegiums kaum möglich und die beabsichtigte Ausbeutung desselben, so wie die Sache einmal stand, nicht thunlich.

Ein einfaches Verbesserungs-Privilegium genügt daher in diesem Falle nicht.

Hoffmann schritt 1865 um ein neues Privilegium ein und ist die Beschreibung desselben, was die Wesenheit der Erfindung anbelangt, vollkommen identisch mit der des 58er Privilegiums; es reiht sich nur die Beschreibung einer grossen Zahl Varianten, sowie der verschiedenen Details an.

Durch die eigenthümliche Fassung des 65er Privilegiums aber, durch die Unkenntniss der ganzen Sachlage im Allgemeinen, zum Theil auch durch den Indifferentismus, den die technische Welt anfangs dieser Frage gegenüber zur Schau trug, vor allem aber durch das perhorrescirende Vorgehen der Hoffmann'schen Partei in Oesterreich, gelang diese Substitution der Privilegien wirklich, so zwar, dass trotz der bereits unter dem 10. April 1860 erfolgten Aufhebung des ersten Privi-

legiums sogar die Monopolisirung des Ringofen-Patentes noch ermöglicht ward.

Von diesem Standpuncte aus wurden nun auch alle Processe geführt und gewonnen, da die Geklagten (beziehungsweise Kläger) einem Monopole gegenüber, welches aber ebenso ungesetzlich wie die Privilegien selbst bestand, einfach machtlos erschienen.

Diese Verquickung beider Privilegien zu Einem, welche die gegnerische Seite auszubeuten verstand, ist aber die Schlinge, in der sich diese Partei heute selbst gefangen hat; denn wollte man damals die beiden Privilegien identificiren, und es gelang ja, wie wir gesehen, so muss consequenterweise heute das 65er Privilegium mit dem 58er zugleich gefallen sein.

Die Monopolisten haben daher den Verlust des 65er Privilegiums, welches sie als die Reactivirung des 58er ansahen, schon aus dieser Ursache zu gewärtigen.

Nehmen wir aber den zweiten Fall an, dass das 65er Privilegium nämlich nur ein Verbesserungs-Privilegium war, so hätte es *a)* nach dem Privilegiumsgesetze in dieser Form nimmer ertheilt werden dürfen, und wären *b)* dann auch alle Processe, so da bis jetzt geführt wurden, zu Unrecht entschieden worden, weil die Gründe und Beweise für einen Privilegiumseingriff von Seite der Kläger, d. i. der Monopolisten zumeist unrichtig gewesen wären, denn dann hätte das 58er Privilegium als nicht bestehend angesehen werden müssen, es hätte somit der Erbauung der Ringöfen im Allgemeinen seit dem Jahre 1860 nichts entgegen stehen dürfen.

Welche Verwicklungen und Consequenzen dieser Standpunct für die Monopolisten nach sich ziehen würde, will ich nicht weiter berühren.

Was aber für diesen zweiten Fall, wenn das 65er Privilegium als Verbesserungs-Privilegium angesehen wurde, von dem Verbesserungs-Privilegium jetzt etwa übrig bliebe, soll folgende Untersuchung zeigen:

In der Beschreibung finden wir sowohl im ersten wie im zweiten Privilegium das Wesentliche ganz gleichlautend, so zwar, dass bis auf den Passus:

1. Im ersten Privilegium „ein im Centrum stehender hoher Schornstein“, und im zweiten Privilegium, wo es heisst, „ein in oder ausser dem Centrum stehender Schornstein“, und dann

2. bis auf die im zweiten Privilegium eingehendere Beschreibung des Brennprocesses alles wörtlich gleich ist. Das weitere der ersten Beschreibung enthält nichts anders, als die detaillirte Beschreibung eines „Ziegelfabricationsofens“, d. i. seines Baues, Betriebes etc., während die zweite Beschreibung den Ringofen selbst für die verschiedenen Zwecke variirt und eine beinahe erschöpfende Beschreibung aller Details bringt.

Wir finden nun bei genauem Vergleiche beider Beschreibungen in ihrer Totalität nur folgende Unterschiede:

I. Den, dass Hoffmann im zweiten Privilegium von der bisherigen Kreisform des Ofens abgeht und dafür jeden in sich wiederkehrenden Ring oder Ofencanal substituirt.

II. Dass Hoffmann seinen Schornstein nicht mehr ausschliesslich in der Mitte, sondern auch ausserhalb des Ofencanals stellt, und

III. dass Hoffmann in seiner zweiten Privilegiums-Beschreibung, wie oben erwähnt, sich in allen nur denkbaren Varianten seines Ofens und dessen Theilen ergeht.

Ad I. Was diesen Punct anbelangt, so ist es selbstredend, dass es ganz alles eins ist, welche Form immer der Ofencanal habe, wenn er eben nur in sich wiederkehrt, d. h. einen Ring oder Schlauch bildet, so dass die Continuität des Betriebes hergestellt werden kann. (Ich verweise auf meinen früheren Vortrag.)

Es verhält sich nämlich mit der Grundform des Ofens ebenso, wie mit dessen Querschnitte, der gleichfalls ganz beliebig sein kann.

Mag der Ofencanal die eine oder die andere der bezeichneten Grundformen (Fig. 1, 2, 3, 4, 5) haben, der continuirliche Betrieb wird in allen diesen Oefen möglich sein, freilich nicht mit gleich günstigem Erfolge; gerade so wie auch nicht jeder Querschnitt und jede Art der Ueberwölbung des Ofens gleiche Vortheile bieten würde.

Hoffmann hebt die Möglichkeit der verschiedenen Grundform erst in seiner zweiten Beschreibung hervor. Während Hoffmann also in seiner ersten Privilegiums-Beschreibung wohl jeden beliebigen Querschnitt, aber nur Eine Grundform — den Kreis — zulässt oder beschreibt, erklärt er in seinem zweiten Patente schon jedes beliebige Profil und jeden beliebigen Grundriss in der oben angedeuteten Weise als möglich, wobei er dieses ganz richtig „auf locale Bedürfnisse“ zurückführt, wodurch er die Grundform, wie wir oben angedeutet, somit als etwas Unwesentliches, an dem Principe oder der Erfindung selbst nichts Aenderndes hinstellt.

Er sagt nämlich:

„Zunächst kann der Grundriss des Ofencanals, der in seiner einfachsten Form stets kreisrund sein wird, localen Bedürfnissen entsprechend, eine sehr verschiedene Gestaltung annehmen, so kann er:

a) oblong oder länglich;

b) selbst viereckig;

c) in verschiedener Weise gekrümmt und gezogen sein;

d) es kann auch der Schornstein ausserhalb des Ofenringes gestellt werden, und kann auf diese Weise für mehrere Oefen ein und derselbe Schornstein benützt werden;

e) können mehrere Ofencanäle concentrisch in einander gelegt werden;

f) desgleichen etagen- oder terassenförmig übereinander stehen“.

Die Aufzählung dieser Varianten der Grundform in der zweiten Privilegiums-Beschreibung war aber vollkommen unnöthig; die Erwähnung der kreisrunden Form allein im ersten Privilegium (dieses als zu Recht bestehend angenommen) genügte vollständig, um seine Erfindung nach jeder Richtung zu schützen; denn es ist einleuchtend, dass die Erbauung von Ringöfen mit einer andern als der kreisförmigen Form mit Bezug auf das 58er Privilegium nicht erlaubt gewesen war, sondern jedenfalls einen Privilegiumseingriff involvirt hätte, da ein solcher Ofen die Wesenheiten des Hoffmann'schen Ringofens (d. i. den endlosen Canal, die Absperrbarkeit desselben und den Rauchabzugs-Apparat) an sich getragen hätte.

Dass die Hoffmannisten das gethan hätten und wirklich gethan haben, beweisen die sämmtlichen Proteste von Seite der Monopolisten in den diversen Bauprotocollen, welche bei Gelegenheit, wo verschiedene Ziegeleibesitzer continuirliche Oefen bauen wollten, aufgenommen wurden. Sie gingen in diesem Falle sogar noch weiter, indem sie „die Erbauung von continuirlichen Oefen überhaupt“ als einen Privilegiumseingriff bezeichnen.

Wir dürfen somit wieder für uns den Schluss ziehen, dass nunmehr auch das Umgekehrte gelte, dass somit, nachdem durch das 58er Privilegium die Erbauung von continuirlichen Oefen, welcher Grundform immer — nicht gestattet war, heute, trotz des 65er Privilegiums, wo das 58er Privilegium aber aufgehoben ist, die Erbauung von Ringöfen, welcher Grundform immer, erlaubt sein müsse.

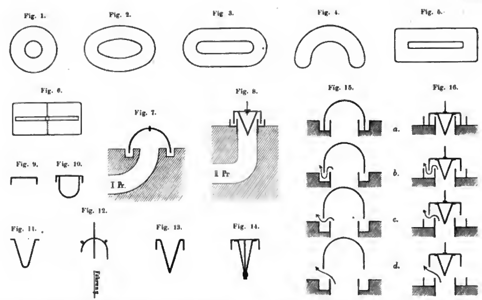
Dass aber Hoffmann, obwohl seine Erfindung durch die Fassung der Beschreibung des 58er Privilegiums nach dieser Richtung hinreichend geschützt war, im 65er Privilegium trotzdem dieser Modification erwähnt, hat seine Erklärung im Folgenden:

Hoffmann hat bei Abfassung seiner ersten Privilegiumsbeschreibung keinesfalls an eine andere Form als die kreisförmige gedacht — oder wegen ihrer Vollkommenheit die andern geflissentlich nicht weiter berührt. Nun aber war sein erstes Privilegium verfallen; Köstlin, sein damaliger Vertreter, hatte mittlerweile (wohl im Einverständnisse mit Hoffmann) ein neues Privilegium genommen, somit gezeigt, dass Varianten und Erfindungen auf diesem Gebiete immerhin möglich seien.

Nun sollte aber das 65er Privilegium das ganze Ringofenwesen umfassen, um die Möglichkeit eines Monopols anzulassen.

Es muss daher die Möglichkeit geboten sein, etwaigen Neuerungen und Verbesserungen durch den einfachen Hinweis auf das 65er Privilegium die Spitze abbrechen zu können.

Als entsprechendes Mittel hiefür hielt man die gesetzlich nicht zulässige Wiederholung des bereits erloschenen 58er Privilegiums und die möglichst erschöpfende Aufzählung aller nur denkbaren Varianten



des Ofens und seiner Theile nach Zweck, Form, Detail und Material, sowie endlich auch den Ankauf weiterer Ringofen-Privilegien.

Hoffmann zieht ferner in seinem zweiten Privilegium für den Ofencanal noch immer die Kreisform allen andern Formen vor, indem er

1. sagt: („Der in seiner einfachsten Form stets kreisrund sein wird“); und führt für diese seine Hauptform eine Zahl von Modificationen, so in den Figuren 3, 4, 8, 11, 17, 22b, 22d, 25 seiner Tafeln an.

2. Indem er der übrigen Formen dagegen, so z. B. der ellyptischen und viereckigen, nur aufzählend und flüchtig (so Fig. 1 u. 2) gedenkt, sie aber, wie wir gesehen haben, nur auf „locale Bedürfnisse“ zurückführt.

3. Indem er derjenigen Form dagegen, welche sich heute als die entsprechendste bewährt hat — und daher von gegnerischer Seite als auf dem zweiten Privilegium **ganz besonders basirend**, hingestellt wird (das ist die oblonge mit parallel gehaltenem, an den Enden abgerundetem Ofencanale, Fig. 3) gar nur nebenbei, ja nur zufällig Fig. 24b erwähnt, als er sich, nachdem er die Beschreibung der continuirlichen Oefen zu Ende geführt, über die intermittirenden Oefen auslässt, welche Oefen, wie er sagt, allenfalls, im Falle des Bedarfes — durch späteren Ausbau auch in continuirliche Oefen verwandelt werden könnten.

Wenn uns die Gegner aber sagen, Hoffmann hätte dies gerade geflissentlich gemacht, damit diese seine Erfindung so am besten geschützt werde, so verstösst ein solcher Vorgang gegen §. 12 *f* des Privilegien-Gesetzes, und könnte auf Grundlage dessen schon allein die Annullirung des Privilegiums verlangt werden.

Recapituliren wir das Gehörte, so sehen wir, dass trotz des 58er Privilegiums Niemand einen Ofen, selbst mit einer andern als der Kreisform hätte bauen dürfen, dass somit auch schon die etwaige Aenderung der Form indirect im 58er Privilegium enthalten war; zudem ist die Form nichts Wesentliches, so dass das 65er Privilegium mit der Aufzählung der Formen nichts Neues und Besonderes, was nicht auch schon im ersten Privilegium (wenn auch indirect) enthalten gewesen wäre, bietet; es muss somit mit dem Erlöschen des 58er Privilegiums die Erbauung von Ringöfen, welcher Grundform immer, vollständig frei gegeben sein.

Dasselbe erhellt aber, wenn auch schon aus dem Gehörten der Beweis für die Richtigkeit der Behauptung erbracht ist, ferner aus vorhoffmannischen Druckschriften, und zwar:

a) aus dem bekannten Weberling'schen Ofens, wo für diesen continuirlichen Ofen die viereckige, also schon eine von der Kreisform **abweichende** Form gewählt ist; Weberling hat aber auch schon die Abrundung des Ofens an seinen Enden vorgedacht, indem er diese Gestalt seinen Rauchabzügen gibt, um den Zug leichter bewerkstelligen zu können, aus welcher gleichen Ursache die Abrundung des länglichen Hoffmann'schen Ofens vorgenommen ist (Fig. 6);

b) aus der Privilegiums-Beschreibung des Ringofens von Gibbs, der da sagt:

„Obwohl ich meinen Ofen, als auf eine kreisförmige Aneinanderreihung einzelner Zellen beruhend, beschrieben habe, so beschränke ich mich nicht auf diese besondere Form, da es einleuchtend ist, dass jede beliebige Zahl von Zellen in mannigfacher Weise placirt und angeordnet werden kann, um unter sich und mit dem Schornsteine zu communiciren.“

Es ist daher schon 1840 die Grundform, sowie der Querschnitt als etwas nicht Wesentliches erklärt worden, und konnte deshalb, und weil auch Gibbs die Möglichkeit der Variationen erörtert, die Grundform nicht den Gegenstand eines Privilegiums ausmachen, d. h. 1865 privilegirt werden.

Der Einwand, der hier vielleicht gemacht werden könnte, dass Hoffmann doch der Erste gewesen, der diese Form auch wirklich in Anwendung gebracht habe, dass sich somit der Privilegiumsschutz auf diese Form besonders erstrecken müsse, ist durchaus nicht stichhältig; denn für's erste wurde gezeigt, dass Hoffmann zufällig auf diese Form kam, auf eine Form, die im zweiten Privilegium somit nicht hervorgehoben erscheint, und für's zweite hat Hoffmann ältere Privilegien, so das von Bührer und Hamel vom 16. Mai 1866 mit länglicher Ofenform bereits als Muster gehabt, ist somit nicht mehr im Rechte gewesen, die viereckige Form in seinem Privilegium anzuführen, und doch wurden Oefen solcher Form auf Grundlage des 65er Privilegiums angegriffen, obwohl das Privilegium von Bührer und Hamel in Oesterreich von Rechtswegen bereits erloschen war.

Ad II. Was die im zweiten Privilegium berührte decentrale

Stellung des Schornsteins in Bezug auf den Ofencanal betrifft, gilt hievon genau dasselbe, was von der Grundform gesagt wurde.

Der gemeinsame Schornstein, als Theil des gesammten Rauchabzugs-Apparates ist ebenso, wie der Rauchsammler eine Vereinfachung und Verbilligung der baulichen Ausführung; er ist aber zugleich nicht einmal absolut nothwendig, da es sich in letzter Linie nur um einen Apparat handelt, um in den diversen Canälen einen Luftstrom zu erzeugen, resp. zu ermöglichen und schliesslich die Verbrennungsproducte abzuführen.

Dass dieser Saugapparat eben kein Schornstein, sondern irgend ein Exhaustor oder ein Abzugscanal sein könne, zeigt schon die Beschreibung des Ofens zu Ville neuve, sowie die Zeichnung der Gibbs'schen Ringöfen. Wäre es sonach einerseits auf Grundlage des 58er Privilegiums geradezu lächerlich und nach früheren Erfindungen von continuirlichen Oefen unmöglich, den centrai gestellten Schornstein als Privilegiums-Gegenstand anzusehen, was doch Hoffmann und seine Partei gethan haben, so ist es andererseits ebenso unrichtig wie unmöglich, der decentralen Stellung des Schornsteins, wie sie in der zweiten Privilegiumsbeschreibung erwähnt wird, einen besonderen Werth beizulegen oder gar als einen Gegenstand der Neuheit oder Verbesserung hinzustellen.

Betrachten wir nämlich nur die diversen Fabriks-Etablissements, wo der Schornstein bald mit dem Fabriksgebäude, bald mit dem Maschinen- oder Heizhause in Verbindung steht, oder aber sich ganz getrennt und für sich allein erhebt, und bald für eine, bald für zwei Maschinen benützt wird; immer hängt seine Stellung von so vielen äusseren Factoren und Zufälligkeiten ab, dass es noch keinem Maschinenbauer oder Fabriksbaumeister eingefallen ist, sich für die besondere, durch Verhältnisse oder Zufälligkeiten sich ergebende oder gebotene Stellung des Schornsteines im Verhältnisse zur Gesammtanlage des Etablissements ein Privilegium ertheilen zu lassen.

Aehnlich verhält es sich auch hier; Hoffmann sagt selbst, wie schon angezogen, dass die Grundform durch „locale Bedürfnisse" bedingt sein könne, und führt hierbei unter den verschiedenen Formgattungen sub *d)* die durch die decentrale Stellung des Schornsteins hervorgerufene an, indem nämlich die decentrale Stellung des Schornsteins die Aenderung der Grundform des Ofens bedinge. Aber es ist ebenso auch umgekehrt, eine Aenderung der Grundform des Ofens kann die Aenderung in der Stellung des Schornsteins hervorrufen. Die geänderte oder decentrale Stellung des Schornsteins, sowie die Aenderung der andern Theile des gesammten Rauchabzugs-Apparates sind sonach ebenso „localen Bedürfnissen" entsprechend, wie die Aenderung der Form des Ofencanals.

Zu solchen localen Bedürfnissen, welche auf die bauliche Ausführung einen Einfluss üben können, würden gehören:

a) wie schon erwähnt, die Aenderung der Grundform des Ofens,
b) dann die Aenderung der Form und Lage des Rauchsammlers,
c) örtliche Platz- oder Niveaurücksichten überhaupt,
d) bauliche (Fundamentirungs- und Constructions-) und
e) öconomische Rücksichten.

Ebenso selbstverständlich ist es, dass mit der Aenderung der Stellung des Schornsteins sich durch die Zusammengehörigkeit aller Theile auch Aenderungen an den übrigen Theilen des gesammten Rauchabzugs-Apparates, so an den Rauchabzügen, dem Rauchsammler, der Verschlussvorrichtung ergeben müssen, ohne dass dadurch etwas Neues oder Wesentliches, ein neues Privilegium oder ein neuer Privilegiums-Gegenstand geschaffen werde müsse; denn alle Privilegien, wie sie nach Hoffmann aufgetaucht waren, hatten derlei Variationen aufzuweisen und konnten doch nicht neben dem Hoffmann'schen Privilegium aufkommen, weil sie eben, so lange sie Ringöfen oder continuirliche Oefen waren, in der Wesenheit nichts Neues bieten konnten; aber ebenso haben die vorhoffmann'schen Ring- und continuirlichen Oefen derlei Variationen des Rauchabzugs-Apparates gezeigt.[1]

Fragen wir uns weiter, hätten die Monopolisten vor dem Jahre 65 wohl einen Ringofen, dessen Schornstein ausserhalb des Ofencanals gestanden wäre, in Betrieb setzen lassen, trotzdem im 58er Privilegium nur von einem centralen Schornsteine die Rede ist? Wir kennen ja ihre Ansicht hinlänglich darüber, und genügt es blos aus Einem Protocolle ihren Protest in Erinnerung zu bringen, der da lautet: „die Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft bestreitet überhaupt das Recht der Errichtung und Inbetriebsetzung von Oefen mit continuirlichem Feuerbetriebe, da die Construction und der Betrieb solcher Oefen zu Gunsten obgenannter Gesellschaft durch folgende ausschliessliche Privilegien geschützt erscheint, etc."

(Nach den nunmehr bekannten Thatsachen kann man sich in der That nicht leicht etwas Unbescheideneres und rechtlich Unbegründeteres als diese Verwahrung denken. Daraus eher lässt sich auch der Massstab auf das von Seite der Monopolisten noch heute für das von dem 65er Privilegium geltend gemachte Recht anlegen.)

Dass auf derlei Variationen, wie oben erwähnt, schon vor Hoffmann gedacht wurde, auf die er in seinem ersten Privilegium noch nicht dachte, beweist die bereits früher erwähnte Privilegiums-Beschreibung des Ringofens von Gibbs, der ganz allgemein und mit wenigen Worten die Möglichkeit solcher Variationen anführt, wozu Hoffmann so vieler Seiten bedurfte. Denn es ist sicher, dass (wenn wir nach Hoffmann'scher Manier variiren wollen), die Rauchabzüge ober-, unter-, inner- oder ausserhalb der einzelnen Kammern geführt werden können; desgleichen, dass der Rauchsammler sich entweder der Form des Ofencanals anschmiegen, aus einem oder mehreren Theilen bestehen, um den Schornstein oder als selbstständiger Canal zu ihm führend, angelegt sein könne; dass der Schornstein inner- oder ausserhalb des Ofencanals und des übrigen Rauchabzugscanales stehen; dass man statt des Schornsteins einen Exhaustor substituiren könne; dass endlich der gesammte complicirte Rauchabzugs-Apparat überhaupt nicht nöthig sei, wenn die einzelnen Kammern an ihrer Wölbung kleine Abzüge hätten u. s. f. u. s. f.

Es erhellt somit, dass man auf die Stellung des Schornsteins (ob inner- oder ausserhalb des Ofencanals) kein Gewicht legen könne, noch weniger aber, dass sie in ihrer Allgemeinheit den Gegenstand eines Privilegiums auszumachen berechtigt sei.

Ad III. Was die Aufzählung der übrigen Theile des Hoffmann'schen Ringofens in der zweiten Privilegiums-Beschreibung betrifft, so gilt hierüber ganz dasselbe, was wir bereits ad I. und II. gesagt haben. — Es ist nichts Anderes als das Aufführen specieller Fälle mit geringen Abweichungen und Aenderungen der Grundform und der Details oder des Materials, nie aber ist es etwas Wesentliches oder Neues oder Verbessertes; es läuft das ganze Streben nur darauf hinaus, das Monopol zu ermöglichen, somit Alles und Jedes in dem Privilegium aufzunehmen, und ist daher auch immer wieder noch die Möglichkeit betont, dass alles Aufgezählte auch noch anders gemacht und angewendet werden könne, so dass die speciellen Fälle immer wieder der Allgemeinheit zum Opfer fallen; es ist daher von Rechtswegen auch umgekehrt nichts auf diese speciellen Fälle zu geben.

Ob eine derartige Fassung einer Privilegiums-Beschreibung nach §. 12 *d* und *e* des Privilegiums-Gesetzes überhaupt zulässig ist, mag der Jurist entscheiden, „klar und deutlich und ohne Zweideutigkeiten" ist sie gewiss nicht; das erste Privilegium gab Schutz nach jeder Richtung; die Aufzählung der Varianten im zweiten Privilegium dagegen ist aber nicht nur gegen das Gesetz, sondern nützt auch nichts; denn man gäbe den Nutzen des grösseren Privilegiumsschutzes zu, der Schutz könnte sich eben nur auf die aufgezählten, nicht aber auf die nicht erwähnten beziehen; wäre das nicht der Fall, dann würde eben die Allgemeinheit genügt haben. — Wenn es z. B. in der Beschreibung des zweiten Privilegiums heisst, der Schieber könne von Holz, Eisen, ja von Leinwand oder Papier sein; aus einem oder mehreren Stücken, vertical oder horizontal getheilt, fächerartig zusammengesetzt, von oben, von der Seite oder von unten eingesetzt werden, so ist es und bleibt es doch immer nur der Schieber des ersten Privilegiums, der dort durch wenige Worte besser geschützt war; Verbessertes oder Neues bietet uns Hoffmann durch die Aufzählung aller nur denkbaren und möglichen Varianten des Schiebers hier ebensowenig, wie er bezüglich der Grundform nichts wesentlich Neues vorbringen konnte. Das ist so ziemlich auch der Grundton der zweiten Privilegiums-Beschreibung und so geht es auch fort bis zu Ende.

Nehmen wir noch ein Beispiel, wo Hoffmann eine wesentliche Verbesserung oder Neuerung deducirt; und zwar: den Verschluss des Rauchcanales, worüber er in seinem zweiten Privilegium sagt: „Für die Verschlüsse der Rauchcanäle können zwar einfache Glocken oder Capseln, deren Ränder in Sand greifen und dadurch luftdicht schliessen, dienen; allein wo bei Benützung mehrerer Feuerun-

gen mit einem Schornstein es sich darum handelt, für jedes Feuer den Zug genau und sicher reguliren zu können, da reichen jene einfachen Glocken nicht mehr aus, da sie die Rauchcanäle entweder mit einem Male öffnen oder schliessen, ein theilweises Schliessen dadurch aber nicht ermöglicht werden kann."

Zur Erreichung des letzteren schlägt nun Hoffmann einen Glockenverschluss mit „Kegelansatz" vor.

Im ersten Momente könnte man vielleicht geneigt sein, die Möglichkeit des Gehörten anzugeben, und so eine Neuerung gegen das erste Privilegium anzuerkennen, es verwirrt aber blos wieder die Art und Weise der Beschreibung, die in ihrer Art wirklich durchwegs meisterhaft ist, und die es, wie wir gesehen haben, stets verstanden hat, den unwesentlichsten Dingen die grösste Bedeutung und Wesenheit beizulegen.

Auch hier zerfällt bei genauerer Betrachtung die so hoch gepriesene Neuerung und Verbesserung, sowie alles Frühere in nichts und reducirt sich immer wieder auf das, was bereits im ersten Privilegium gesagt erscheint.

Was ist an diesem Glockenverschlusse Wesentliches. Nichts Anderes als der ermöglichte luftdichte Verschluss.

Dieser wird nun im ersten Privilegium ebenso vorzüglich wie vollständig erreicht.

Mag die Form der Glocke die nach der ersten oder zweiten Privilegiums-Beschreibung hervorgehobene oder eine der in den Fig. 7 bis 14 abgebildeten Formen besitzen, immer wird der oben von Hoffmann angedeutete Zweck, und zwar vollkommen erreicht; nicht der Kegelansatz ist es, der erstens den luftdichten Verschluss, welcher absolut nöthig ist, ermöglicht, sondern der bereits im ersten Privilegium erwähnte Glockenverschluss in Sandbettung, und zweitens nicht durch den Kegelansatz wird die „genaue und sichere Regelung des Zuges", sondern durch das geringere oder grössere Abheben des Glockenverschlusses von der Sandbettung, d. i. von dem geringeren oder grösseren Zwischenraume, der dadurch entsteht, hängt, wie wir aus den Figuren 15 und 16 ersehen, die Regelung des Zuges ab, die übrigens auch, wie es die Praxis erweist, nicht so subtil und fein zu sein braucht, als es hingestellt wurde.

Der Kegelansatz des zweiten Privilegiums hat somit nicht die Bedeutung, die ihm beigelegt wird, sondern unterscheidet sich lediglich gegen das erste Privilegium dadurch, dass die aufgezogene Glocke eine bessere Führung beim Niedergehen hat, etwas, was im Maschinenfache auf diese und andere Arten versucht wurde, und daher allbekannt ist.

Es ist somit der von Hoffmann berührte Glockenverschluss mit Kegelansatz ebenso unwesentlich, wie viele andere von Hoffmann als gleich wichtig hingestellte, aber wie wir immer gesehen haben, nicht wesentliche Puncte, so z. B. die Doppelwandung des Ofens und des Schornsteins, die Isolirschichten des Mauerwerks, die Grundform oder der Querschnitt des Ofens, und die Construction des Rauchabzugs-Apparates, die Herstellung der Trockenungsräume etc. etc.

Nachdem daher im zweiten Privilegium wirklich nichts Neues und Wesentliches geboten ist, so muss somit mit Bezug auf den ministeriellen Erlass dd. 9. März d. J., nachdem das erste Privilegium gefallen ist und vom zweiten Privilegium nichts mehr übrig bleibt, ebenso die totale Annullirung des zweiten Privilegiums ausgesprochen werden, d. h. es steht somit der Benützung des Ringofens, welcher Form und Gestaltung immer — sofern er sich an das erste oder zweite Hoffmann'sche Privilegium anlehnt, heute nichts mehr im Wege.

Ich habe hiebei in meinem ganzen heutigen Beweise den Rechtsbestand der Hoffmann'schen Ringofen-Privilegien vorausgesetzt, und die Hinfälligkeit des 65er Privilegiums somit auch trotzdem erwiesen; bedenkt man aber, dass das 65er Privilegium ebenso wie das 58er Privilegium aus andern Ursachen, die ich bereits ein andermal entwickelt habe, zu Unrecht besteht, so entfällt die Nothwendigkeit der heutigen Beweisführung eigentlich von selbst.

Ich folgte nur Ihrer geehrten Aufforderung, und glaube zur Klärung der heutigen Sachlage ebenso beigetragen zu haben, wie ich es, ohne unbescheiden zu sein, als mein Verdienst ansehen kann, in diesem maassgebenden Kreise die so wichtige Frage angeregt zu haben, welche der Verein erfolgreich durchgeführt hat.

Wir können der Entscheidung ruhig entgegensehen. Se. Excellenz der gegenwärtige Handelsminister wird sich der Sache gewiss eben so warm annehmen und sie zu einem entsprechenden Ende führen, wie er es bereits das erste Mal gethan hat.

Schliesslich sei es mir nur noch vergönnt, in diesem Kreise, in welchem ich zuerst öffentlich und mit Erfolg gegen den Weiterbestand der beiden Privilegien agitirt habe, zu constatiren, dass ich nie gegen den Hoffmann'schen Ringofen, wohl aber immer gegen den Bestand der ungesetzmässig bestehenden Privilegien gewesen bin.

Heute ist die Aufgabe, die ich mir gestellt, gelöst, und dass ich nur gegen das Unrecht, gegen das Gemeinschädliche — und nicht pro domo gesprochen, werden Ihnen wohl folgende Worte beweisen:

Der Hoffmann'sche Ringofen steht einzig in seiner Art da, und ist das Vollendetste und Beste, was überhaupt für Zwecke der Ziegelfabrication etc. bisher erfunden wurde; wenngleich der Hoffmann'sche Ofen Vorläufer hatte, so bleibt er doch der vollendetste und brauchbarste nach jeder Richtung hin.

Als Verbesserungs-Privilegien wären beide Privilegien am Platze gewesen — nie aber als ein Privilegium des Monopols — der Ungerechtigkeit und Ungesetzlichkeit, und daran ist für Oesterreich Hoffmann wahrlich am wenigsten schuld.

Wer einen guten Ringofen haben und keine Kosten scheuen will, der bediene sich immerhin Hoffmann's und seiner Vertreter, auch selbst dann, wenn beide Privilegien gefallen sein werden, da Hoffmann die jahrelange Erfahrung und die gewissenhafteste Benützung derselben bei allen späteren Oefen für sich hat. Das hiefür zu entrichtende Honorar wird durch die Vorzüglichkeit des Erfolges mehr als 100fach entschädigt, und kann die Erbauung von Ringöfen nicht warm genug im Interesse der Ziegeleibesitzer und im Interesse des Staates empfohlen werden.

Wer sich aber billigerer Oefen bedienen will, wende sich an Looff in Berlin oder an den Vorläufer des Erfinders des Looff'schen Ofens, an den Baumeister Franz Kment in Troppau.

An diesen Vortrag knüpft sich eine kurze Debatte, an welcher sich die Herren: Dr. E. Winkler, W. Duderer, Stach und Fink betheiligen, wobei es sich zumeist um die Frage handelt, ob die von Hoffmann in seinem Privilegium vom Jahre 1865 bezeichneten und daselbst angeführten Verbesserungen seines Ringofens rücksichtlich der Form desselben, der Construction des Schiebers etc. solche seien, wegen welcher überhaupt ein Privilegium ertheilt werden kann, wobei der letzte der genannten Herren Redner insbesondere auf die Mangelhaftigkeit des österreichischen Privilegiumsgesetzes hinweist.

Protokoll

der Monatsversammlung am 4. Mai 1872.

Vorsitzender: Hofrath W. Ritter v. Engerth.
Anwesend: 169 Mitglieder.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär F. M. Priese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 13. April l. J. wird verlesen, genehmigt und unterzeichnet.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 14. April bis 4. Mai l. J. wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen. (Beilage *A.*)

3. Zur Begutachtung von zwei, vom Marine-Ingenieur Osimitsch vorgelegten Arbeiten über dynamometrische Versuche und über Verbesserung in der Construction der Bremsen, wird ein Comité, bestehend aus den Herren: A. Aichinger, E. Dech, P. Fink, C. Jenny und J. Masy erwählt.

4. Der Comité-Bericht, betreffend die Frage, ob auf der anzulegenden Gürtelstrasse die Anlage einer schmalspurigen Locomotiv-Bahn oder einer Pferdebahn den Vorzug verdiene, wird durch Herrn Director M. Mornwitz vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen. (Beilage *A. I.*)

5. Auf Einladung des Vorsitzenden wird in Folge des Austrittes des Herrn Civil-Ingenieurs J. Faula aus der Schiedsrichterliste eine

Ersatzwahl für das Schiedsgericht vorgenommen, und das Scrutinium dem Secretariat übertragen.

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Versammlung geschlossen wurde.

Geschäftsbericht

Beilage A.

für die Zeit vom 14. April bis 4. Mai 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereines sind aufgenommen worden die Herren:

Baildon William, Werksdirector, Donawitz bei Leoben. — Michtner Johann, Ingenieur, Wien. — Preninger Carl, Baudirector der priv. Südbahn, Wien. — Scheikenhof Guido, Ritter von, Sections-Ingenieur der Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Sharpe Charles J., Bau-Unternehmer, Wien. — Sharpe Robert, Bau-Unternehmer, Wien. — Spandl Ferdinand, Ingenieur der priv. galiz. Carl-Ludwig Bahn, Wien. — Stössner Heinrich, Ober-Ingenieur der Dux-Bodenbacher Eisenbahn, Teplitz. — Trager Max, Inspector-Stellvertreter der priv. österr. Nordwestbahn, Znaim. — Turner Leon, k. k. Bergrath, Berg- und Hüttenverwalter, Brixlegg. — Wächtler P., Commissär der k. k. General-Inspection, Wien. — Wiesner Josef, k. k. Ministerial-Concipist im Ackerbau-Ministerium, Hernals. — Wimmer Alois, Sections-Ingenieur der General-Bau-Unternehmung der priv. österr. Nordwestbahn, Retz. — Wohlers Emil, Ingenieur, Wien.

b) Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Blumberg Heinrich, Professor der k. k. Handels- und nautischen Akademie, Triest, gestorben. — Kupp Emil von, Betriebsdirector der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Leonhart Ferdinand, Inspector der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien, gestorben. — Nagy L. von, Architekt, Wien, gestorben. — Puliak Sigmund, Ingenieur, Deveeser, gestorben. — Schmid Wilhelm, Ingenieur der priv. Carl-Ludwig-Bahn, Lemberg, gestorben.

c) Bibliothekszuwachs:

Der Radschuh, von H. R. Volkart. Vom Verfasser eingesendet. — Die Keramik auf der Exposition zu London 1871. Von Dr. E. Schmidt. — Der Baumeister. Organ des Architekten-Vereines in St. Petersburg. 1872 (russisch). Im Austausch. — Skizzenhefte. Von R. Albrecht und F. Kiefhaber. 1872. 3 Exemplare. Von der Verlagsbuchhandlung C. Scholtze in Leipzig zur Besprechung. — Das Entwerfen von Façaden, von Hittenkofer. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung C. Scholtze in Leipzig zur Besprechung. — Der Bautischler, von P. Ernst. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung C. Scholtze in Leipzig zur Besprechung. — Fabrication, Prüfung und Übernahme von Eisenbahn-Materiale. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung C. W. Kreidel zur Besprechung eingesendet. — Kurzes chemisches Handwörterbuch. 1872. Von O. Dammer. Von der Verlagsbuchhandlung R. Oppenheim in Berlin zur Besprechung eingesendet. — Theoretische Maschinenlehre 1872. Von Dr. F. Grashof. Zur Besprechung eingesendet.

d) Mittheilungen des Vereins-Vorstehers:

Das Comité, welches über die Zulässigkeit vierrädriger Locomotiven zu berathen hatte, hat sich dahin ausgesprochen, dass vierrädrige Maschinen von solider Construction ohne Anstand auch bei Personenzügen verwendet werden können.

Ein weiteres Eingehen auf diesen Gegenstand erachtet das Comité aus dem Grunde nicht mehr für nöthig, weil von Seite des h. Ministeriums die Anwendung vierrädriger Locomotiven bereits auf zwei Bahnen gestattet worden ist.

Herr General-Inspections-Commissär R. Jeitteles hat in der letzten Monatsversammlung beantragt, Ihr Verwaltungsrath möge ein Comité erwählen, um zu untersuchen:

„ob gegenwärtig specielle Bestimmungen für den Bau und Betrieb secundärer Eisenbahnen angezeigt erscheinen, und im bejahenden Falle nach welchen Grundsätzen diese Bestimmungen zu treffen wären."

Ihr Verwaltungsrath hat beschlossen, mit dieser Aufgabe das bestandene Comité für schmalspurige Bahnen zu betrauen.

Dieses Comité besteht aus den Herren:

W. Bender, P. Fink, A. Fölsch, A. Köstlin, M. Morawitz, W. von Nördling und Dr. E. Winkler.

Das Comité, welches die von Herrn J. Oesterreicher entworfene Bremsvorrichtung zu begutachten hatte, hat seine Aufgabe bereits vollendet.

Eine nähere Mittheilung über diesen Gegenstand erscheint nicht angezeigt.

Das k. k. Ackerbau-Ministerium hat dem Vereine vor einiger Zeit die Entwürfe von Verordnungen über Staumasse und Wasserbücher zur Begutachtung übersendet, und das verlangte Gutachten ist durch ein Comité, bestehend aus den Herren: O. v. Altvater, Dr. J. Herr, C. Junker, J. v. Podhagsky, P. v. Rittinger, Fr. Stach und P. Wex ausgearbeitet und dem Ackerbau-Ministerium übersendet worden.

Nun hat das Ackerbau-Ministerium die auf Grundlage der eingelangten Gutachten umgearbeiteten Verordnungs-Entwürfe neuerdings dem Vereine übersendet und die Einladung beigefügt, der Verein möge zur commissionellen Berathung über diese Entwürfe einen Vertreter entsenden.

Ihr Verwaltungsrath hat diese Angelegenheit dem früheren Comité zur Berichterstattung übergeben.

Das Comité hat mit Befriedigung wahrgenommen, dass die Anträge des Vereines auf Abänderung der ursprünglichen Entwürfe volle Berücksichtigung gefunden haben.

Zugleich hat das Comité des Vereins bei den commissionellen Berathungen den Herrn Ober-Ingenieur J. v. Podhagsky erwählt.

Herr Professor Dr. Winkler hat dem Verwaltungsrathe folgenden Antrag vorgelegt:

Löblicher Verwaltungsrath!

Die Einführung des Metermasses in Oesterreich steht vor der Thür; noch aber ist nichts geschehen, um das Metermass als Werkmass etc. handsam zu machen. In Norddeutschland haben in den fachmännischen Kreisen längst vor der Einführung des Metermasses Berathungen zur Herbeiführung einheitlicher Masse für die in verschiedenen Zweigen der Technik gebräuchlichen Objecte stattgefunden. Beispielsweise nenne ich die Einführung eines einheitlichen, auf dem Metermass beruhenden Ziegelformates, Einigungen über die Dimensionen von Werkstücken, Bauhölzern, Mauerstärken u. s. w.

Ich glaube nun, dass jetzt die Zeit gekommen sei, wo auch die Techniker Oesterreichs an derartige Vereinbarungen denken müssen, und würde es wohl Aufgabe unseres Ingenieur-Vereines sein, die Initiative zu ergreifen.

Ich überlasse es dem löblichen Verwaltungsrathe zu entscheiden, ob und in welcher Weise in der angegebenen Richtung von unserem Vereine etwas zu geschehen habe.

Hochachtungsvoll.

Dr. E. Winkler m. p.,
Professor für Brücken- und Eisenbahnbau.

Ihr Verwaltungsrath ist weit entfernt, die Wichtigkeit der beantragten Vorberathungen für die practische Einführung des Metermasses zu verkennen, glaubt jedoch, dass diese Arbeit bis zum Herbst l. J. zu vertagen wäre, vor Allem, weil es im Sommer schwer fallen würde, die nöthigen Comitéberathungen durchzuführen, dann, weil es angezeigt erscheint, die Erfahrungen aus dem deutschen Reiche über den angeregten Gegenstand, welche in der nächsten Zeit bekannt werden dürften, abzuwarten und bei unseren eigenen Arbeiten entsprechend zu berücksichtigen.

Comité-Bericht.

Beilage A 1.

Das zur wiederholten Erwägung der Frage:

„ob auf der neu anzulegenden Gürtelstrasse die Anlage einer schmalspurigen Locomotiv- oder einer Pferde-Eisenbahn den Vorzug verdiene?"

gewählte verstärkte Comité, bestehend aus den Herren: **Arnberger**, **Bazant**, **Bender**, **Damian**, **Doležal**, **Fink**, **Carl Klaudy**, **Köstlin**, **Morawitz**, **Schlimp**, **Stach**, **Dr. Winkler** und **Zipperling**, hält nach eingehenden Erörterungen die für die Opportunität der Anlage einer normalspurigen Locomotivbahn in dem der Versammlung am 9. März diesjähriger Saison erstatteten Berichte niedergelegten Argumente aufrecht, findet jedoch nach näherem Studium der dem ersten Comité nicht zu Gebote gestandenen Pläne, dass zwei Hauptmomente, von welchen dieses Comité ausgegangen war, in ihrer Totalität nicht zutreffend sind.

Das erste Comité ging einerseits von der Voraussetzung aus, dass die Gürtelstrasse zur Anlage einer normalspurigen Locomotiv-Bahn geeignet sei. Es zeigt aber das Längenprofil und die Situation der Gürtelstrasse, Maximal-Gefällsverhältnisse von 1 : 29 und Krümmungen von 60 Meter Radius, welche wiederholt zusammentreffen, Umstände, die durch das Stadium, in welchem sich dermalen die Gürtelstrasse im Allgemeinen und durch die theilweise bereits stattgefundene Verbauung derselben und ihrer Nebenstrassen im Speciellen befindet, und eine Aenderung nicht mehr gestatten, und sonach die Anlage einer normalen Locomotiv-Bahn, soll dieselbe zweckmässig entsprechend sein, nicht mehr zulässig machen.

Andererseits wieder ging das erste Comité von der Voraussetzung aus, dass die Gürtelstrasse gegeben vorliege, d. h. dass die Bau-Unternehmung seinerzeit blos den Oberbau auf ein fertiges Planum zu legen habe, und dass sonach die Kostendifferenz zwischen der Anlage einer Normalbahn und jener einer Schmalbahn keine erhebliche sei, während in der That die Bau-Unternehmung nicht nur den Unterbau herstellen, sondern auch das Areal für selben zu acquiriren hat, in Folge dessen die erwähnte Kostendifferenz eine sehr bedeutende wird und unter Umständen das Zustandekommen einer Locomotivbahn überhaupt in Frage stellen kann.

Das verstärkte Comité sieht sonach in diesen Umständen erhebliche Schwierigkeiten für die Anlage einer normalspurigen Locomotiv-Bahn, welche es in Gemässheit der in dem früher erwähnten ersten Berichte niedergelegten Argumente als die vortheilhafteste empfehlen würde.

Das Comité muss daher sein lebhaftes Bedauern aussprechen, dass bei der Verfassung des Projectes der Gürtelstrasse nicht schon auf die Möglichkeit der Anlage einer normalspurigen Locomotiv-Bahn Rücksicht genommen werde, und glaubt daher, dass in Anbetracht der erwähnten schwierigen Verhältnisse wenigstens die Anlage einer schmalspurigen Locomotiv-Bahn und nicht jene einer Pferdebahn zur Ausführung gelange.

Das Comité.

Nach Entgegennahme aller geschäftlichen Mittheilungen hält Herr Ministerialrath G. **Wex** einen, das besondere Interesse erregenden und mit vielem Beifalle aufgenommenen Vortrag über die durch hundertjährige Beobachtungen constatirte Verminderung der Menge des Wassers an Quellen und Flüssen und über die Ursache dieser Abnahme.

Wir sind durch die Freundlichkeit des Herrn Vortragenden in die Lage versetzt, diesen Vortrag nächstens ausführlich wiedergeben zu können.

Protokoll

der Wochenversammlung vom 11. Mai 1873.

Vorsitzender: Vereinsvorstand-Stellvertreter Oberbaurath Fr. **Schmidt**.

Der Herr Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

„Meine Herren! Es ist diese Sitzung nach allem menschlichen Ermessen wohl die letzte in diesem Raume; es drängt mich daher, indem ich zum letzten Male hier die Sitzung eröffne, einige Worte des Abschiedes, gleichsam an diesen Raum, zu richten, in welchem wir Freud' und Leid in mannigfacher Beziehung mit einander getheilt haben.

Es ist den Herren erinnerlich, wie wir in Folge des allmäligen Anwachsens des Vereines unser erstes Locale zu verlassen genöthigt waren, wie wir sodann durch das stete Gedeihen des Vereines in die Lage versetzt wurden, dasselbe mit Hilfe der Kunst und der Technik zu einem weiten schönen Saale umzuschaffen. Es ist Ihnen bekannt, welche Kämpfe des Geistes wir hier durchgefochten haben, und sicher werden diese Allen in angenehmer und schöner Erinnerung verbleiben. Sie wissen es, meine Herren, wie sehr die Zahl der Vereinsmitglieder zugenommen hat; aber nicht blos in Beziehung auf die Mitgliederzahl, sondern auch rücksichtlich seiner geistigen Arbeit ist er stets gewachsen; er nahm zu an Ausdehnung und tiefer Bedeutung. Sie werden sich auch erinnern, dass hier in diesem Raum in mancher Hinsicht gar oft Differenzen der Anschauungen, der Meinungen und Empfindungen unter uns geherrscht haben; wir können aber mit Befriedigung darauf zurücksehen, da wir es verstanden haben, mit Selbstverleugnung die Anschauungen eines jeden Andern zu achten und zu ehren; wir haben dadurch die erste Tugend eines Mitgliedes eines jeden Vereines hochgehalten, die Tugend der Entsagung, wodurch allein ein Verein zu bestehen im Stande ist. Wir können daher mit Befriedigung und nicht geringem Selbstbewusstsein diese Räume verlassen. Hier ist auch unsere alte Heimat, wo wir jenen Neubau geplant haben, der nun ferner die Hülle für unseren grossen und ausgedehnten Verein sein soll.

Aus der geringen Zahl von wenigen Hunderten von Mitgliedern ist unser Verein herangewachsen zu der stattlichen Zahl von 1600 Mitgliedern, und zwar umfasst diese Zahl die überwiegende Majorität der Techniker unseres Vaterlandes; sie alle gehören dem Vereine mit Leib und Seele an. (Beifall.)

Ich hoffe, dass es uns mit unserem neuen Vereinshause nicht so ergehe, wie so oft im menschlichen Leben: eine schöne, äusserlich strahlende Hülle schadet nur zu oft dem inneren Wesen; ich hoffe im Gegentheil, dass in dem neuen und schöneren Gewande, welches der Verein anzulegen gedenkt, das innere Wesen unseres Vereines desto mehr erstarken und gedeihen werde; ich hoffe, dass wir bestrebt sein werden, mit dem Aeusserlichen, das wir in so pomphafter Weise hervorkehren, auch nach innen gleichen Schritt halten, um unserer Aufgabe zu entsprechen.

Meine Herren! Es ist dies ein ernster Schritt, den wir unternehmen. Wir treten aus diesen Räumen hinaus in jenes neue Haus; aber nur scheinbar ist dies ein blosser Ortswechsel, in der That ist es etwas mehr. Wir treten damit in ein mehr öffentliches Verhältniss, auf die öffentliche Schaubühne des Lebens. Immer grösser wird die Verantwortung, die wir dadurch auf unsere Schultern laden, und immer schwieriger wird es, den Anforderungen, die an den Verein dann gestellt werden, zu entsprechen. Darum aber glaube ich, meine Herren, dass wir auch für die Zukunft uns jene vorhin gedachte und nothwendige Tugend eines jeden Vereinsmitgliedes in erhöhtem Masse voranleuchten lassen sollen, dass wir bestrebt sein müssen, sie uns eigen zu machen, damit dieser Riesenkörper unseres Vereines in Wahrheit erstarke, gedeihe und blühe, damit unser Beruf und Fach in unserem Vereine seine wahrhafte Repräsentation finde und unsere spätesten Nachkommen noch mit Achtung und ehrendem Andenken von denjenigen sprechen mögen, welche das neue Haus gegründet haben.

Und so sage ich denn diesen Räumen „Lebewohl"; ich hoffe Ihnen, meine Herrn, in den neuen Räumen ein glückliches und freudiges Willkommen entgegenrufen zu können." (Bravo! bravo!)

Es folgen nun einige kurze Mittheilungen des Präsidiums, betreffend die Zuschrift der Genossenschaft der bildenden Künstler in Wien in Sachen der Weltausstellung.

Es wird dann zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergegangen, und es sprechen:

1. Professor Dr. **Winkler** über die neue Augartenbrücke in Wien.

2. Ingenieur **Haswell** über Bessemer-Stahl-Achsenproben und Bessemer-Stahlbleche.

3. Photograph **Jaffé** über die photographische Aufnahme von Objecten des Ingenieur- und Architekten-Faches, und endlich

4. Ingenieur v. **Hennen** über die Anwendung von Béton zur Herstellung von Wohngebäuden.

Wir werden diese Vorträge in dem nächsten Hefte mehr oder weniger ausführlich wiedergeben.

Notiz

über die Weltausstellung; die Montirungsarbeiten des grossen eisernen Mittelbaues des Weltausstellungs-Palastes betreffend.

Viele Fachgenossen interessiren sich für die Montirungsarbeiten des grossen eisernen Mittelbaues des Weltausstellungspalastes. Bei der Besichtigung dieser Arbeiten wurde schon häufig die Frage aufgeworfen, warum man den Dachring mit den Säulenansätzen an ebener Erde montirt habe und nun genöthiget sei, die bedeutende Last auf eine Höhe von 22 Meter zu heben, anstatt die Säulen je für sich aufzustellen und dann den Ring auf festen Gerüsten zu montiren. Die jetzt in Ausführung begriffene Montirungsart wurde aus ökonomischen Rücksichten gewählt. Die Montirung ist im Allgemeinen dem Bauunternehmer überlassen, doch hat er die Genehmigung der Bauleitung einzuholen. Ausführliche Studien über die verschiedenen Arten der Aufstellung dieses Riesenbaues haben aber, besonders auch wegen der vielen dem Unternehmer zu Gebote gestandenen Geräthschaften, namentlich Hebeschrauben, dargethan, dass diese Montirungsart die billigste ist und noch den Vortheil gewährt, dass der Ring auf festem Boden ohne Schwierigkeit ganz rund zusammengelegt werden kann, während dies auf 80 Fuss hohen mehr oder minder elastischen Gerüsten weniger leicht zu bewerkstelligen ist.

Indem wir uns vorbehalten, über die Construction und Aufstellung der eisernen Rotunde in dieser Zeitschrift noch eine nähere Beschreibung mit Zeichnungen zu geben, erwähnen wir hier nur kurz, dass die Gewichte sämmtlicher beim ersten Stadium der Hebung montirten Theile rund circa 13.000 Ctr. betragen. Der bis jetzt nicht vollständig montirte untere Dachring mit den 32 Säulenköpfen ist bereits 6300mm gehoben. Hiezu wurden 64 Schraubenspindeln von 100mm Durchmesser und 13mm Ganghöhe verwendet (bei jeder Säule 2 Stück). Diese Schrauben werden mit Ratschen, an welchen 4·2m lange Hebel befestigt sind, zu gleicher Zeit gedreht. An jedem Hebel waren 3 Mann, zusammen also 192 Mann in Thätigkeit.

Nachdem die Arbeiter eingeübt waren, wurde die ganze Last in je einer Stunde 280 bis 300mm gehoben, alle 150 bis 200mm wurden genaue Messungen vorgenommen und etwaige Ungleichheiten regulirt, so dass der ganze Ring innerhalb der Grenzen von 10mm bis höchstens 15mm stets horizontal steht.

Zur Zeit werden unter jede Säule, Stücke von 6080mm Höhe untersetzt und mit den oberen Theilen vernietet. Das Gesammtgewicht wächst dadurch auf rund 18.000 Ctr. und an jedem Hebel müssen dann 4 Mann, zusammen 256 Mann arbeiten.

Nachdem diese Gesammtlast auf 7300mm gehoben sein wird, kann der Dachring, der dann über das Hebegerüste hervorsteht, erst vollständig hergestellt werden, wodurch ein weiterer Gewichtszuwachs von rund 3000 Ctr. entsteht. Diese 21.000 Ctr. werden dann auf eine Höhe von 12.400mm gehoben. Demnächst werden wiederum Säulenstücke von 6080mm Höhe untersetzt, und die Last von 26.500 Ctr. auf 18.500mm gehoben, mit 5 Mann an jedem Hebel, zusammen 320 Mann; sind hierauf die dritten Säulenstücke von 6080mm Höhe untersetzt und vernietet und ist die Last von rund 32.000 Ctr. auf 21.800mm gehoben, so können die Fusstücke der Säulen, welche noch 3350mm hoch sind, unterstellt, und die nun fertigen Säulen in ihre Fussplatten eingestellt werden. Diese sämmtlichen Operationen dürften noch eine Zeit von 6 Wochen in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit wird das Mittelgerüste, welches eine Höhe von 48m erhält, fertig, auf demselben wird der Druckring des Hauptdaches montirt, und während die 30 Stück Radialsparren zwischen Druck- und Zugring des Hauptdaches eingesetzt werden, kann gleichzeitig mit der Montirung der Laterne, welche 16·6m hoch wird, und einen Durchmesser von 32·4m erhält, vorgegangen werden.

Dies ist in Kürze das vorgesehene Montirungsprogramm.

Wien, den 20. Juni 1872. S. H.

Concurs-Ausschreibung.

Der Gemeinderath Wiener-Neustadt hat wegen zweckentsprechender Unterbringung der Realschule und des Ober-Gymnasiums die Erbauung eines neuen, beide Lehranstalten umfassenden, gemeinschaftlichen, zwei Stock hohen Gebäudes beschlossen.

Wegen Erlangung der bezüglichen Planskizzen wird hiermit der Concurs ausgeschrieben und werden die Bewerber aufgefordert, diese Pläne, bestehend aus den im Maasstabe 1 Zoll = 3 Klafter angefertigten Grundrissen und der Hauptfaçade bis längstens 30. September d. J. beim Stadtrathe in Wiener-Neustadt zu überreichen.

Die einlangenden Pläne werden von einer durch den Gemeinderath eingesetzten Commission der Prüfung unterworfen werden, und es wird dem als am besten anerkannten Projecte der Betrag von 600 fl. österr. Währg., und dem nächstbesten der Betrag von 400 fl. zuerkannt werden. Die prämirten Planskizzen bleiben Eigenthum der Gemeinde Wiener-Neustadt, die übrigen werden den Projectanten auf Verlangen rückgesendet.

Bauprogramm und Situationsplan liegen bei dem Stadtrathe Wiener-Neustadt zur Einsicht auf, und können auf Verlangen auch zugesendet werden.

Stadtrath Wiener-Neustadt, am 5. Mai 1872.

Der Bürgermeister:
K. Schwendenwein.

XVI. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure

zu Karlsruhe, 23.—25. September 1872.

Nachdem die Hindernisse weggefallen sind, welche sich in den zwei vergangenen Jahren dem Abhalten der 16. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure entgegen stellten, hat das Local-Comité zu derselben den 23., 24. und 25. September d. J. gewählt. Wir laden somit die Fachgenossen freundlich und ergebenst ein, sich an der Versammlung zahlreich zu betheiligen, und hoffen, dass dieselbe im Segen des theuer errungenen Friedens einen glücklichen Verlauf nehmen wird.

Zwar bietet Karlsruhe keine hervorragenden Sehenswürdigkeiten; was aber die Gastfreundschaft vermag, um den geselligen und wissenschaftlichen Verkehr zu fördern, was die Umgegend an interessanten Bauten und Naturschönheiten enthält, das werden wir durch unsere Anordnungen zu erreichen suchen. Es sollen während der genannten Tage Ausflüge nach Baden und Maxau, nach Schluss der Versammlung solche nach Mannheim, Heidelberg und Strassburg unternommen werden, wozu die Verwaltung der badischen Staatsbahnen freie Extrazüge bewilligt hat.

Während der Versammlung wird eine Ausstellung von Zeichnungen und Modellen aus dem Gebiete der Architektur und des Ingenieurwesens, sowie von Baumaterialen u. dgl. stattfinden. Es ist wünschenswerth, dass die hiefür bestimmten Gegenstände unter Angabe des benöthigten Raumes frühzeitig angemeldet werden und bis zum 8. September hier eintreffen. Daran knüpfen wir das Ersuchen an diejenigen Herren, welche durch Vorträge oder aufzustellende Fragen mitwirken wollen, solche bis zum 1. Juli anzumelden, damit gemäss einem auf der letzten Versammlung ausgedrückten Wunsche diese Themate zeitig bekannt gemacht werden können.

Das Local-Comité darf hoffen, dass ausser den Gasthöfen auch eine grössere Zahl von Privatzimmern, theils unentgeltlich, theils um einen bestimmten Preis angeboten werden kann. Bestellungen auf Logis, welche bis zum 8. September hier eintreffen, und die Zahl der Personen, sowie etwaige besondere Wünsche angeben, sollen soweit möglich vermittelt, und die Besteller davon benachrichtigt werden. Auf die Erfüllung später vorgebrachter Begehren kann mit Sicherheit nicht gerechnet werden.

Der Beitrag für die Theilnahme an der Versammlung ist, abgesehen von den Excursionen, auf 4 Thaler oder 7 Gulden festgesetzt.

Alle Zusendungen geschehen unter der Adresse: Local-Comité der 16. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure zu Karlsruhe im Polytechnikum.

Das specielle Programm wird im Juli durch die „Deutsche Bauzeitung" veröffentlicht werden.

Karlsruhe, April 1872.

Für das Local-Comité:
Baumeister. Durm.

Berichtigungen.

V. Heft, Seite 99, 1. Spalte, Zeile 2 von unten, lies: 9mm statt 4m.

Ueber die Schiffbarmachung der Donau am Eisernen Thore und an den sieben Felsenbänken oberhalb Orsova *).

Von

Gustav Wex,

k. k. Ministerialrath und Oberbauleiter der Donauregulirung bei Wien

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 22 und 23.)

Hochverehrte Fachgenossen!

Die Freundlichkeit, mit der Sie meinen Vortrag über die Regulirung der Donau bei Wien aufgenommen haben, veranlasst mich, Ihnen heute über die Schiffbarmachung der Donau am Eisernen Thore und an den sieben Felsenbänken oberhalb Orsova die näheren Mittheilungen zu machen, in der Voraussetzung, dass Sie auch an diesen Mittheilungen ein Interesse nehmen werden.

Aus meinem früheren Vortrage haben die geehrten Herren ersehen, dass die Donau-Regulirung bei Wien die Schiffahrts-Verhältnisse und den Umschlag der Güter auf dem hiesigen Platze wesentlich verbessern und insbesondere für die Stadt Wien durch die vollständige Beseitigung aller Ueberschwemmungsgefahren und durch die Schaffung neuer Bauflächen nach Abrechnung aller Strassen und freien Plätze im Flächenmasse von circa 800.000 Quadratklafter unberechenbare Vortheile gewähren wird.

Andererseits ist es aber Jedermann einleuchtend, dass durch die Beseitigung der Schiffahrtshindernisse bei Wien allein der Schiffahrt auf der Donau im Allgemeinen nur wenig geholfen worden wird, wenn die übrigen Schiffahrtshindernisse auf dem Donau-Strome nicht gleichfalls behoben werden, daher es nothwendig ist, auch diese letzteren kennen zu lernen und auf deren Beseitigung hinzuwirken.

Nachdem die k. österr. Regierung mich in früheren Jahren wiederholt an den Donau-Strom mit der Mission entsendet hat, zur Beseitigung der in den einzelnen Strecken vorkommenden Schiffahrtshindernisse die Projecte zu entwerfen, und ich aus diesem Anlasse die Donau von Donauwörth bis zur Ausmündung ins schwarze Meer befahren habe, so wollen Sie mir, hochverehrte Fachgenossen, erlauben, dass ich Ihnen den Donau-Strom sammt den wesentlichsten Schiffahrtshindernissen in gedrängter Kürze hier schildere.

Der Donau-Strom nimmt unter den sämmtlichen Flüssen auf der ganzen Erdoberfläche bezüglich seiner Länge den 12., in Europa jedoch nach der Wolga den 2. Rang ein, wogegen der Rhein erst den 19. und die Elbe den 21. Rang einnehmen.

Die Vorzüglichkeit eines Stromes als Schiffahrtsstrasse hängt jedoch nicht nur von seiner Länge, sondern auch von der Grösse der Dampfschiffe, welche auf demselben verkehren, ferner von den Frachtquantitäten, welche auf dem Strome auf einmal verschifft werden können, endlich von der relativen Zugkraft oder Leistungsfähigkeit der Remorqueure pr. Pferdekraft ab und auch in dieser Beziehung ist der Vergleich zwischen dem Rhein, der Elbe und der Donau sehr interessant.

Der Rhein wird von Mannheim bis Rotterdam, also auf circa 66 Meilen Länge mit Dampfbooten von 80 bis 100 Pferdekraft befahren, welche bis 20.000 Centner in einem Zuge führen, daher die relative Zugkraft derselben bei 200 Centner per Pferdekraft beträgt.

Die Elbe ist von Melnik bis Hamburg, also auf circa 100 Meilen Länge mit Dampfbooten von 50 bis 70 Pferdekraft befahrbar, welche 6000 bis 8000 Centner schleppen, daher die Zugkraft derselben 85 bis 160 Ctnr. per Pferdekraft beträgt.

Der Donau-Strom wird von Donauwörth bis zum schwarzen Meere auf eine Länge von circa 346 Meilen mit Dampfbooten befahren und überdies sind die einmündenden grösseren Flüsse als Drau, Save und Theiss auf 280 Meilen mit Dampfbooten und auf weitere 200 Meilen Länge mit Ruderschiffen befahrbar, daher diese zusammenhängenden Wasserstrassen eine Gesammtlänge von 626 resp. 826 Meilen haben, und noch in einer bedeutenderen Ausdehnung schiffbar gemacht werden können.

Auf der mittleren und auf der unteren Donaustrecke werden Remorqueurs von 200 bis 400 Pferdekraft verwendet, welche 50.000 bis 70.000 Centner auf einmal schleppen und eine Leistungsfähigkeit von 250 bis 350 Centner per Pferdekraft ausüben.

Aus der Vergleichung dieser Ziffern ist schon ersichtlich, dass die Donau die längste und vorzüglichste Wasserstrasse in Europa ist, welche jene des Rheins und der Elbe weit überragt.

Auch mit Rücksicht auf den günstigen Lauf des mächtigen Donau-Stromes, welcher unseren Welttheil in seiner Mitte von Westen nach Osten durchströmt und in seinem 14.600 Quadrat-Meilen grossen Stromgebiete eine so ausserordentliche Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit an Nationalitäten, Culturzuständen und Productionsverhältnissen bietet, enthält diese Wasserstrasse Vorzüge, wie sie kein zweiter Strom aufweisen kann.

Nachdem ferner der Donau-Strom den industriereichen Occident mit dem an Naturerzeugnissen so reichen Orient in kürzester Richtung verbindet, sonach zum gegenseitigen Austausche der Erzeugnisse und Producte wie geschaffen ist, so sollte man glauben, dass der Schiffahrts-Verkehr auf der Donau sich diesen äusserst günstigen Verhältnissen entsprechend sehr grossartig ausgebildet haben müsse.

Dies ist jedoch leider nicht der Fall.

Zur Bekräftigung meiner vorstehenden Behauptung erlaube ich mir, die nachstehenden Ziffern anzuführen.

Auf dem Rheinstrome, wo an beiden Uferseiten zwei Eisenbahnen parallel zum Strome laufen, wurden schon im Jahre 1862 bei Mannheim, wo die Dampfschiffahrt erst beginnt, 12 Millionen Centner Frachtgüter verschifft, wel-

*) Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung am 16. März l. J.

ches Güterquantum seit den 10 Jahren noch sehr bedeutend zugenommen hat.

Auf der Elbe, wo auf dem einen Ufer eine Eisenbahn parallel zum Strome läuft, wurden im Jahre 1862 über die böhmisch-sächsische Grenze, also am oberen Anfange des schiffbaren Laufes, Waaren im Gesammtgewichte von 8,740.000 Centner verschifft, welches Frachtquantum bei Wittenberg schon weit über 12 Millionen Centner betragen hat.

Auf der Donau wurden über die österreichische Grenze bei Alt-Orsova an Frachtgütern verschifft: im Jahre 1862 nur 1,742.000 Centner und im Jahre 1870 bei 2,000.000 Centner.

Wer den Donaustrom in seiner ganzen Länge befahren hat, wird auch wahrgenommen haben, dass der Handels- und Schiffahrtsverkehr auf diesem mächtigen Strome, mit Ausnahme einiger Centralpunkte wie Pest und Wien, verhältnissmässig nur gering, und auch kleiner ist, als auf mehreren anderen unbedeutenderen Wasserstrassen in Deutschland und in Frankreich.

Es ist also offenbar, dass sehr mächtige Ursachen darauf einwirken müssen, welche das Aufblühen des Handels- und Schiffahrtsverkehrs auf der Donau hemmen.

Die genaue Erforschung dieser Ursachen erschien mir für die Hebung des allgemeinen Verkehrs so wichtig, dass ich während meinen wiederholten Bereisungen der Donau und der anderen Ströme die Schiffahrtsverhältnisse auf denselben eingehend studirt, und die Ergebnisse dieser Studien in einer eigenen Brochure im Jahre 1863 veröffentlicht habe.

Die Donau kann hinsichtlich der Verschiedenheit der Natur ihres Bettes und der Beschaffenheit ihrer Wasserstrasse in 5 Strecken abgetheilt werden und zwar:

1. Strecke auf dem baierischen Hochplateau, von Ulm bis Passau.

2. Die Gebirgsstrecke von Passau bis Pressburg.

3. Die Strecke in dem ehemaligen grossen ungarischen Seebecken bis Bazias.

4. Die Stromstrecke in dem Gebirgsdurchbruche von Bazias bis zum Orte Sibb, endlich

5. die Strecke von der letztgenannten Ortschaft auf der grossen walachischen Ebene bis zur Einmündung in das schwarze Meer.

I. Abtheilung.

Bei Donauwörth, wo die Eisenbahn von München nach Leipzig den Fluss übersetzt, beginnt die Dampfschifffahrt.

In der 40 Meilen langen baierischen Strecke ist die Donau noch ein minder bedeutender Fluss, welcher früher sehr verwildert war.

Die k. baierische Regierung hat seit dem Jahre 1838 mit einem Aufwande von circa 5 Millionen Gulden die Donau regulirt, die Schiffahrtshindernisse beseitiget, die Treppelwege, Landungsplätze, Häfen etc. angelegt, die Befahrung mit Dampfbooten von 25 bis 100 Pferdekraft ermögliebt, den Schiffahrts- und Handelsverkehr auf dieser Stromstrecke bedeutend erleichtert und gehoben, ausserdem auch grosse Landflächen entsumpft und kulturfähig gemacht, daher sehr günstige Resultate erzielt.

In dieser Stromstrecke beträgt die effective Zugkraft oder Leistungsfähigkeit der Remorqueurs in der Thal- und Bergfahrt bei günstigen Wasserständen 100, bei kleinen jedoch nur bei 50 Zollcentner per Pferdekraft.

II. Abtheilung.

Von Passau an wird die Donau durch die Aufnahme des wasserreichen Innflusses erst ein mächtiger Strom.

Auf der 48 Meilen langen Strecke von Passau bis Pressburg ist die Donau an 4 Stellen auf 18¼ Meilen Länge theils zwischen Berglehnen, theils in Gebirgs-Durchbrüchen eingebettet, hat daselbst ein Gefälle von 3" bis 4" per 100 Klafter Länge, eine mittlere Geschwindigkeit von 5' bis 8' per Sekunde und hat ganz den Charakter eines mächtigen Gebirgsstromes.

Zur Verbesserung der Schiffahrt auf dieser in früherer Zeit stark verwilderten Stromstrecke wurden von der österreichischen Regierung seit dem Jahre 1818 mit einer Kostensumme von circa 15 Millionen Gulden viele Correctionen in Ausführung gebracht, der Stromzustand bedeutend verbessert und der Schiffahrtsverkehr wesentlich erleichtert.

Eine der wichtigsten Correctionen dieser Strecke ist die Vertiefung des Fahrwassers im sogenannten Strudel und die Beseitigung des Wirbels bei Grein in Oberösterreich, wodurch die vorbestandenen Schiffahrts-Gefahren daselbst fast vollständig beseitiget wurden, so dass der einst so weltberühmte, jetzt aber nicht mehr sichtbare Donauwirbel unseren Nachkommen nur noch aus Beschreibungen bekannt sein wird.

Die Regulirung der Donau in dieser Strecke wird von der österreichischen Regierung energisch fortgesetzt, so dass in mehreren Jahren ein so tiefes, geregeltes und gefahrloses Fahrwasser erzielt werden wird, als es die natürliche Beschaffenheit dieses Gebirgsstromes eben zulässt.

Die Verwilderung der Donau bei Wien habe ich in meinem früheren Vortrage besprochen und die Regulirung dieser Stromstrecke wird nun in wenigen Jahren vollständig durchgeführt sein.

Oberhalb Wien können Remorqueurs von circa 80 bis 100 Pferdekraft mit Vortheil verwendet werden, doch ihre effective Zugkraft oder Leistungsfähigkeit ist wegen der bedeutenden Wasserströmung nur ebenso gross wie oberhalb Passau.

In der 10 Meilen langen Strecke von Pressburg bis Gönyö ist die Donau in 3 Arme getheilt, das Strombett in vielfältigen Serpentinen sich schlängelnd, ist mit vielen Inseln und Sandbänken angefüllt, so dass diese Stromstrecke als die verwildertste des ganzen Laufes bezeichnet werden kann.

Die Ursachen dieser Stromverwilderung sind: die Theilung des Stromes, die plötzliche Verminderung des Gefälles und die Abnahme der Stromgeschwindigkeit auf 3' bis 4', daher die unvermeidliche Ablagerung der aus der oberen Gebirgsgegend herabgeschwemmten Sand- und Schottermassen im Strombette.

In dieser Stromstrecke hat die Schiffahrt mit den meisten Hindernissen zu kämpfen, weil die Stromrinne nach jedem Hochwasser wechselt und weil wegen der vielen Stromseichten das von einem Remorqueur in 8 bis 10 Schleppschiffen aus der untern Gegend bis Gönyö gebrachte Frachtgut von 40.000 bis 50.000 Centnern, beim Eintritt kleiner Wasserstände getheilt und mit 4 bis 6 Dampfbooten nach Wien geführt werden muss.

Die hieraus entstehende Vertheuerung der Frachtkosten ist sehr bedeutend, wie aus nachstehender Nachweisung ersichtlich wird.

Zwischen Wien und Pest beträgt gegenwärtig der allgemeine Frachtsatz $1._4$ kr. und der ermässigte $1._{13}$ kr. per Centner und Meile. Da der Frachtsatz auf einer solchen geregelten Wasserstrasse nicht über $0._6$ kr. betragen soll, so erscheint der gegenwärtige Frachtsatz um $0._{53}$ bis $1._4$ kr. per Centner und Meile zu hoch.

Da nun auf der 39 Meilen langen Stromstrecke zwischen Wien und Pest jährlich bei 5 Millionen Centner verschifft werden, so wird für dieses Frachtquantum jährlich offenbar um circa 2.000.000 fl. zu viel bezahlt, und dieses Capital kann als ein Verlust für die Eigenthümer und die Käufer der Frachtgüter angesehen werden.

Die hohen Frachtsätze in dieser Stromstrecke hemmen zugleich den Aufschwung des Schiffahrtsverkehrs, indem einerseits viele Waaren anstatt zu Schiff mit der Eisenbahn befördert werden, andererseits sehr viele Artikel, insbesondere Rohproducte zwischen Wien und Pest nicht leicht verschifft werden können, weil selbe die hohen Frachtsätze nicht vertragen.

Es ist also einleuchtend, dass nach erfolgter Verbesserung der Schiffahrtsstrasse und Herabsetzung der Frachtsätze der Verkehr zwischen Wien und Pest in einigen Jahren sich vervielfachen würde, daher ich die Durchführung der Regulirung dieser Stromstrecke für die Hebung des Schiffahrtsverkehrs im Allgemeinen und für den Wiener Platz insbesondere, als eine Lebensfrage bezeichnen muss.

Die Durchführung dieser Stromregulirung wäre jedenfalls sehr rentabel, da hiedurch die mehrere Quadratmeilen grosse Insel Schütt vor den bisherigen Ueberschwemmungen geschützt und über 10.000 Joch öde liegende Sandflächen in urbare Gründe verwandelt werden würden.

Die kön. ungarischen Staatsmänner scheinen jedoch die oberwähnte Stromregulirung nicht sehr zu begünstigen, wenigstens hiefür keine grösseren Summen verwenden zu wollen, damit das Gros des Donauhandels sich in Pest concentrire und nicht nach Wien übersiedle, welche Besorgniss jedoch ganz ungegründet ist, da nach erfolgter Stromregulirung und naturgemässer Entwicklung des Handels, der Schiffahrtsverkehr alsdann in beiden Städten sich jedenfalls sehr bedeutend heben würde.

Die Ausführung der Donau-Regulirung zwischen Pressburg und Gönyö wäre ein sehr entsprechendes Object für ein Actien-Unternehmen, indem das hiezu zu verwendende Capital von circa 10 Millionen Gulden theils durch den Gewinn ausgedehnter Ländereien, theils durch die von den Schiffen zu bezahlende Wassermauth, deren Einhebung die kön. ungarische Regierung der Actienunternehmung für 20 bis 30 Jahre gestatten dürfte, reichliche Interessen tragen würde.

Ich erlaube mir, Sie geehrte Fachgenossen, auf dieses Object mit der Einladung aufmerksam zu machen, sich mit Capitalisten oder Banken wegen der Bildung einer Actiengesellschaft zur Ausführung der besagten Donau-Regulirung ins Einvernehmen zu setzen, indem ich überzeugt bin, dass Sie hiebei für Ihre Bemühungen einen reichlichen Lohn finden würden.

III. Abtheilung.

Oberhalb Pest kommt die Donau in das ehemalige grosse ungarische Seebecken und fliesst in diesem bis Basias.

In dieser 107 Meilen langen mittleren ungarischen Donaustrecke münden mehrere wasserreiche Flüsse (Drau, Save, Theiss) ein, wodurch die Wassercensumtien so bedeutend gesteigert wird, dass die Schiffahrt überall eine hinreichende Wassertiefe von 10' bis 25' findet.

Die Breite des Stromes beträgt 200 bis 400 Klafter, das Gefälle $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$" pr. 100 Klafter, die Geschwindigkeit 2 bis $3\frac{1}{2}$'. Hier werden Remorqueurs von 200 Pferdekraft, dann auch Propeller von 20 bis 35 Pferdekraft verwendet, deren effective Leistungsfähigkeit bei der Bergfahrt 200 und bei der Thalfahrt 250 Centner per Pferdekraft beträgt, mithin bei 3 bis 4 Mal so gross, als in der Stromstrecke oberhalb Wien ist.

Aus diesen Daten ist ersichtlich, dass die mittlere Donaustrecke, schon für sich allein betrachtet, eine längere und vorzüglichere Wasserstrasse ist, als der Rhein und die Elbe.

Die in dieser Stromstrecke einmündenden Nebenflüsse Drau, Save, Theiss sind auf 280 Meilen mit Dampfbooten und auf weitere 200 Meilen mit Ruderschiffen befahrbar, daher auf der mittleren Donau sich auch das Gros der österr. Dampf- und Ruder Schiffahrt concentrirt.

Im Jahre 1863 waren auf der mittleren Donau noch bei 500 Ruderschiffe von 8000 Centnern und bei 200 Schiffe von 2000 Centnern Ladung, welche bei 6 bis 7 Millionen Metzen Getreide nach Pest, Raab und Wieselburg zugeführt haben.

Die Verfrachtung in Ruderschiffen ist jedenfalls am billigsten und bildet zugleich die wirksamste Concurrenz zur Ermässigung der Frachtsätze auf den Dampfschiffen. Leider ist die Ruder-Schiffahrt wegen Mangel an Treppel-

wegen äusserst beschwerlich, daher in der Abnahme begriffen.

Für die Schiffahrt auf der mittleren Donau wurde ein grosser Winterhafen bei Pest mit einem Kostenaufwande von circa einer halben Million Gulden angelegt; derselbe erscheint jedoch nicht ganz zweckmässig, weil oberhalb Pest situirt.

Gegenwärtig werden zwischen Ofen und Pest neue grossartige Quaianlagen, Häfen, Magasine und Silos gebaut, um den Donauhandel in Pest zu concentriren, und es war daher die höchste Zeit, dass auch die Donauregulirung bei Wien in Angriff genommen wurde.

IV. Abtheilung.

Zwischen Bazias und der serbischen Ortschaft Sibb ist die breite Kette der südlichen Karpathen, welche einstens das ungarische Seebecken vom schwarzen Meere getrennt haben, in einer Länge von 16 Meilen durchbrochen. Dieser Gebirgsdurchbruch ist unstreitig eine der grossartigsten und interessantesten Strombettbildungen in Europa.

Die Strombettbreite wechselt daselbst zwischen 500 und 85 Klafter. Die beiderseitigen Gebirgsabhänge erheben sich fast vertikal mehrere 100 Klafter hoch. Die in schiefer Richtung aufgehobenen einst verbunden gewesenen Steinschichten lassen sich auf den beiderseitigen Bergabhängen leicht erkennen und verfolgen.

Aus dem hier beigegebenen äusserst interessanten Längenprofile des Donau-Strombettes ist zu ersehen, dass theils schon bei der Katastrophe des Gebirgsdurchbruches, theils durch die nachgefolgte durch Jahrtausende ununterbrochene Wirkung des Stromes das Bett desselben meist sehr tief, an vielen Stellen bis auf die grossen Tiefen von 100 bis 170′ ausgetieft wurde.

Hiebei erlaube ich mir, auf die merkwürdige Erscheinung aufmerksam zu machen, dass die grossen Tiefen im Laufe der Jahrtausende von dem durch die Hochwässer mitgeführten Sande und Schlamme bis jetzt noch nicht ausgefüllt wurden.

Der allgemeinen Vertiefung des Strombettes haben nur 8 quer über das ganze Strombett setzende Felsenbänke von circa 5000 Klafter Länge Widerstand geleistet.

An diesen 8 Felsenbänken haben sich Stromschnellen, Ueberstürze und Cataracte, so wie auch Stromseichten gebildet, welche die Schiffahrt sehr erschweren, gefährden und bei kleinen Wasserständen ganz unmöglich machen.

Von der untersten Felsenbank am sogenannten Eisernen Thore hat die Donau bis zu ihrer dreiarmigen Ausmündung ins schwarze Meer eine Länge von 120 Meilen, ein Gefälle von 1/4″ auf 100 Klafter, eine mittlere Geschwindigkeit von 2′ bis 3′ und Wassertiefen von 20′ bis 50′. Da in dieser Stromstrecke bis zur Stadt Tultscha auf 108 Meilen Länge kein Schiffahrtshinderniss verkommt, daselbst ein Remorqueur von 200 Pferdekraft bei Mittelwasser 10 bis 14 Schlepper mit circa 50.000 bis 70.000 Centner ziehen kann, also eine Leistungsfähigkeit von 200 bis 350 Centner zu Thal und 160 bis 250 Centner zu Berg äussert, so werden Sie, geehrte Herren, daraus ersehen, dass auch diese untere Donaustrecke für sich allein betrachtet eine der längsten, breitesten, tiefsten und vorzüglichsten Wasserstrassen in Europa bildet, daher Jedermann einleuchten muss, wie nothwendig und vortheilhaft es wäre, die 8 Stromschnellen zwischen Bazias und Sibb für jede Gattung von Schiffen fahrbar zu machen.

Die Nothwendigkeit der Schiffbarmachung der Donau an den verbesagten 8 Felsenbänken wurde schon von den Römern, welche längs des ganzen Stromlaufes Colonien und Festungswerke angelegt hatten, anerkannt. Nachdem jedoch die Römer die Felsen im Strome nicht sprengen konnten, liess Kaiser Trajan auf der rechten Uferseite eine 6—8′ breite Strasse einmeisseln, welche durch vorgeschobene Balken erbreitert wurde.

Nach dem Abzuge der Römer haben die nachfolgenden Völkerstämme wegen der Regulirung der Donau an den 8 Felsenbänken keine weiteren Arbeiten unternommen.

Erst nach Einführung der Donau-Dampfschiffahrt im Jahre 1825 stellte man sich die Aufgabe, die obere und mittlere Donau mit der unteren Donau und dem Schwarzen Meere in Verbindung zu setzen.

Wegen Ausführung der diesfälligen Arbeiten ernannte Kaiser Franz im Jahre 1832 den für das Wohl seines engeren Vaterlandes mit beispiellosem Eifer thätigen, die Anforderungen der Zeit mit klarem Blick erkennenden Grafen Stephan Széchény zum k. Commissär und dieser hat nach erlangter Zustimmung von Seite der Türkei die genaue Aufnahme der 8 Felsenbänke und die Verfassung der Projecte zur Herstellung von Schiffahrtscanälen an denselben angeordnet.

Der mit dieser Aufgabe betraute intelligente ungarische Ingenieur Paul Vásárhelyi hat in den Jahren 1832/34 die Erhebungen gepflogen und bei dem eingetretenen ausserordentlich kleinen Wasserstande im Winter 1833/34 die Felsenbänke genau sondirt.

Das beigegebene Längenprofil der Donau von Peterwardein bis zum Eisernen Thore wurde bei Gelegenheit jener Erhebungen aufgenommen.

Auf Grundlage der vorerwähnten genauen Erhebungen hat Vásárhelyi die nachstehenden Projecte ausgearbeitet, und zwar:

1. Zur Umgebung der 4 Felsenbänke Izlas, Tachtalia, Jucz und das Eiserne Thor mittelst eingedämmter horizontaler Seitencanäle mit Kammerschleussen;

2. zur Herstellung eingedämmter Seitencanäle bei den 2 Felsenbänken Stenka und Gräben; endlich

3. zur Verbesserung der Fahrrinne bei den 2 Felsenbänken Kozla und Dojke mittelst Palliativ-Bauten.

Weil jedoch diese Projecte, deren Gesammtkosten mir nicht bekannt sind, wegen Abgang der Mittel nicht ausgeführt werden konnten, liess Graf Széchényi von Bazias bis Alt-Orsova auf dem linken Ufer eine gute bequeme Strasse bauen, um bei eintretenden Unterbrechungen der Schiffahrt Personen und Waaren wenigstens per Achse jederzeit befördern zu können.

Zur Ermöglichung und wegen Erleichterung der Schiffahrt über die Stromschnellen liess die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ausser ihren grossen Dampfschiffen von 5′ Tiefgang auch noch mehrere kleinere Boote von nur 15 bis 18″ Tiefgang, endlich auch noch Frachten-Plättes von 8″ Tauchung bauen, um selbe nach dem Wasserstande benützen zu können, wobei jedoch wiederholte sehr zeitraubende, lästige und kostspielige Umladungen der Passagiere und Frachten unvermeidlich werden.

Ungeachtet der verschiedenartigsten Fahrbetriebsmittel, dann sonstigen Vorkehrungen und Hilfsmittel, welche die D.-D.-Gesellschaft mit grossem Capitalsanfwande herbeigeschafft hat, ist die Erhaltung des Schiffahrtsverkehrs über die 8 Felsenbänke äusserst schwierig, kostspielig und auch gefährlich, wie aus den nachfolgenden Bemerkungen ersichtlich wird.

Beim Frachtentransporte stromaufwärts muss jeder Remorqueur von 200 Pferdekraft, welcher 10 beladene Schleppe à 5000 Centner bis Turn-Severin bringt, selbst beim günstigen Wasserstande jeden Schlepp einzeln, jedoch auf 4500 Centner erleichtert über das Eiserne Thor führen, sonach selbst die gefährliche Hin- und Rückfahrt 20 Mal wiederholen.

In ähnlicher Art ist der Vorgang an den 7 andern Stromschnellen, dann auch bei der Thalfahrt und es gehörte ein eigenes Studium dazu, um die verschiedenen Combinationen der Verschiffungen über die 8 Stromschnellen bei verschiedenen Wasserständen zweckentsprechend einzurichten, weil jede einzelne Felsenbank bei einem andern Wasserstande unfahrbar wird.

Treten diese Wasserstände ein, dann müssen die Personen und Waaren aus den Schiffen auf Wagen verladen, auf der Széchényi-Strasse bei der Thalfahrt bis Turn-Severin und bei der Bergfahrt vom letztgenannten Orte bis Bazias geführt und dann wieder auf die daselbst in Reserve stehenden Schiffe verladen werden, um die Weiterfahrt auf der Donau fortzusetzen.

Dass die D.-D.-Gesellschaft zur Erhaltung dieses äusserst schwierigen Wasser- und Landverkehrs in jener wildromantischen, jedoch nur spärlich bewohnten Gegend sehr viele Schiffe verschiedener Gattung, Lootsen, Packer, Träger, Wagen und Pferde halten muss, welche sehr grosse Kosten in Ansprach nehmen, ist einleuchtend. Ausserdem betragen die jährlichen Extra-Verfrachtungs-Spesen im Durchschnitte per Jahr ca. 57.000 fl. und die Kosten für die Havarien an Dampfbooten im Durchschnitte bei 25.000 fl. per Jahr.

Wenn die vorbeschriebenen Hemmnisse, Schwierigkeiten, Verluste und Mehrauslagen berücksichtiget werden, so wird man inne, welche nachtheilige Rückwirkung hiedurch auf die Entwicklung der Schiffahrt auf der Donau im Allgemeinen und auf den Handel mit dem Oriente insbesondere ausgeübt wird und man kann fast sagen, dass die vorbesagten 8 Felsenbänke einen Steingürtel bilden, welcher die obere und mittlere Donau von der unteren Donau-Strecke und von dem schwarzen Meere trennt.

Um meine vorigen Behauptungen ziffermässig nachzuweisen, habe ich im Jahre 1863 die verschiedenen Tarife der D.-D.-Gesellschaft für jede einzelne Stromstrecke per Centner und Meile berechnet, mir dann ferner die Verfrachtungs-Tarife der Schiffahrts-Gesellschaften vom Rhein und von der Elbe verschafft und selbe gegen einander verglichen.

Da ich jetzt keine Zeit mehr hatte, mir die neuesten Frachttarife vom Rhein und von der Elbe zu verschaffen, so werde ich mir erlauben, jene vom Jahre 1862 hier anzuführen.

Die Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft hatte im Jahre 1862 bei directer Verschiffung der Waaren zwischen Wien und Galatz auf 243 Meilen Länge bei einem sehr günstigen Wasserstande die nachstehenden Frachtsätze für 1 Zollcentner in der Thal- und Bergfahrt und zwar

1. für Eilgut. . . . . 6 fl. 86 kr. also per Meile. . 2·82 kr.
2. allgemeiner Tarif 3 fl. 67 kr. „ „ „ . . . 1·51 kr.
3 ermässigter „ . . 2 fl. 82 kr. „ „ „ . . . 1·16 kr.
4. bes. ermäs. Tarif. . 1 fl. 86 kr. „ „ „ . . . 0·76 kr.

Bei Wasserständen zwischen $5^1/_2$′ bis 3′ 1″ ober Null am Pegel zu Orsova mussten zu den obigen Frachtsätzen an Lichtergebühren 20 bis 30 kr. und bei noch kleineren Wasserständen für Landfrachtkosten mit 70 kr. bis 1 fl. für 1 Centner zugezahlt werden.

Auf dem Rhein-Strome, wo 4 Dampfschiffahrts-Gesellschaften bestehen, welche jedoch einen gemeinsamen Tarif vereinbart haben, waren im Jahre 1862 für die 4 Waaren-Classen in der 66 Meilen langen Stromstrecke zwischen Mannheim und Rotterdam die nachstehenden Frachtsätze:

in der Thalfahrt 0·8 bis 1·5 kr. per Centner und Meile,
„ „ Bergfahrt 0·8 „ 1·6 kr. „ „ „ „

Auf der Elbe, wo 3 Dampfschiffahrts-Gesellschaften bestehen, welche jedoch keinen gemeinsamen Tarif vereinbart haben und wo noch gegen 1000 gewöhnliche Ruder- und Segelschiffe verkehren und sich gegenseitig eine starke Concurrenz machen, bestanden im Jahre 1862 in der 87 Meilen langen Stromstrecke zwischen Tetschen und Hamburg die nachstehenden Frachtsätze, und zwar:

in der Thalfahrt

auf Dampfschiffen 0·29 bis 0·40 kr. per Cent. und Meile,
„ Ruderschiffen 0·23 „ 0.29 kr. „ „ „ „

in der Bergfahrt
auf Dampfschiffen 0·40 bis 0·57 kr. per Cent. und Meile
„ Ruderschiffen 0·29 „ 0·46 kr. „ „ „ „

Aus der Vergleichung der vorstehenden Tarifsätze ist ersichtlich, dass die Frachtsätze der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft auf der 243 Meilen langen Donaustrecke zwischen Wien und Galatz bei einem sehr günstigen Wasserstande und ohne alle Zuschläge um 26 bis 45 Percent höher als auf dem Rhein, und um 165 bis 300 Percent höher, als jene auf der Elbe waren.

Diese bedeutenden Differenzen der Frachtsätze erscheinen noch auffallender, wenn erwogen wird, dass die Donau-Wasserstrasse fast 3 bis 4 Mal länger und die Leistungsfähigkeit der Remorqueure bedeutend grösser als auf dem Rhein und auf dem Elbe-Strome ist.

Die sächsische Elbe-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Dresden hat bei ihren niedrigen Tarifen vom Reinertrage im Betriebsjahre 1862 an Interessen und Dividenden 16 Percent den Actionären gezahlt, wogegen die k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ungeachtet ihrer hohen Frachtsätze im Jahre 1862 zur Verzinsung ihres Capitals mit 8½ Percent vom Staate auf Grundlage des Garantie-Vertrages eine Zuschuss-Summe von 1,180.000 fl. ansprechen musste. Mit den vorstehenden Nachweisungen beabsichtige ich keineswegs der D.-D.-Gesellschaft wegen ihrer hohen Frachtsätze Vorwürfe zu machen, und muss hier vielmehr constatiren, dass die Administration dieser Gesellschaft schon seit vielen Jahren eine sehr intelligente, rationelle und wirthschaftliche ist, ferner, dass diese Administration dem Fortschritte hold ist, und ihre Fahrbetriebsmittel nach den neuen verbesserten Constructionen umstaltet, endlich, dass die Direction der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft selbst durch Baggerungen des Fahrwassers in der Strecke zwischen Pressburg und Gönyö, dann durch einzelne Felsensprengungen am Eisernen Thore die Schiffahrtsstrasse zu verbessern und die Befahrung der grösseren Seitenflüsse der Donau zu erweitern getrachtet hat, daher der genannten Gesellschaft das Verdienst zugesprochen werden muss, dass durch ihre Bemühungen der Schiffahrts- und der Handelsverkehr auf der Donau und auf ihren Nebenflüssen bedeutend gehoben worden ist.

Die ziffermässigen Nachweisungen der so hohen Tarifsätze auf der Donau habe ich nur aus dem Grunde geliefert, um zu zeigen, dass die Schiffahrtserschwernisse und Verluste bei der Befahrung der verwilderten Stromstrecke zwischen Pressburg und Gönyö, dann insbesondere über die 8 Felsenbänke so bedeutend sind, dass die Dampfschiffahrts-Gesellschaft so hohe Frachtsätze auf dem ganzen Donau-Laufe einheben muss, um die grossen Regiekosten zu decken und mit dem Reinertrage das Actiencapital zu verzinsen.

Die höchst nachtheiligen Rückwirkungen der hohen Tarifsätze auf den Handels- und Schiffahrtsverkehr auf der Donau, erlaube ich mir nur noch mit einigen Ziffern anschaulich zu machen.

Aus der Vergleichung der Frachtsätze am Rhein und an der Elbe ist ersichtlich, dass auf dem Donaustrome nach Beseitigung der besagten Schiffahrtshindernisse der allgemeine Frachttarif zwischen Wien und Galatz im Durchschnitte um circa 0·6 kr. per Centner und Meile ermässiget werden könnte, welche Ermässigung für 243 Meilen 1 fl. 45 kr. per Centner ergibt, und da auf dieser Stromstrecke circa 2,000.000 Centner Waaren verschifft werden, so würde das jährliche Ersparniss an Frachtkosten bei 2,900.000 fl. betragen, welche den Producenten und den Consumenten zu Gute kommen würden. Wenn ferner jeder Centner österr. Waaren in den Donau-Fürstenthümern um 1 fl. 45 kr. billiger ankommt, so werden diese Waaren mit den englischen und französischen Waaren daselbst leichter die Concurrenz halten, daher auch der Absatz der österr. Waaren dahin sich bedeutend steigern würde.

Die österr. Regierung hat in früheren Jahren die grosse Wichtigkeit der Schiffbarmachung der Donau an den 8 Felsenbänken anerkannt und nur die Schwierigkeit und Kostspieligkeit der Ausführung dieser Arbeiten in früherer Zeit, dann die Anstände, welche die türkische Regierung der Durchführung entgegengesetzt hatte, haben die guten Intentionen der österreichischen Regierung vereitelt.

Als jedoch während des Krieges zwischen Russland und der Türkei im Jahre 1854 die k. öst. Armee in die Donau-Fürstenthümer eingerückt ist, hat man bei den grossen Massentransporten die Nothwendigkeit der ununterbrochenen Schiffahrt auf der Donau tief empfunden und es wurde auf Antrag des Obercommandanten Feldzeugmeister Freiherrn v. Hess auf allerh. Befehl im October 1854 eine Pionnier- und Mineur-Compagnie an das Eiserne Thor mit dem Auftrage entsendet, unter der Leitung des Ministerial-Ingenieurs Meussburger an die zur Beseitigung der Schiffahrtshindernisse nothwendigen Felsensprengungen unverzüglich Hand anzulegen.

Doch dieser Befehl konnte nicht in Ausführung gesetzt werden, weil man ohne ein genaues Project nicht wissen konnte, wo und in welcher Art die Sprengungen vorgenommen werden sollen.

Nachdem Ingenieur Meussburger die im Jahre 1832/34 gepflogenen Erhebungen ergänzt hatte, hat die h. Regierung im December 1854 mich an das Eiserne Thor entsendet, um auf Grundlage der Erhebungen ein Project für die Herstellung einer vollkommen entsprechenden Schiffahrtsstrasse über das Eiserne Thor auszuarbeiten.

Die durchgeführten hydrotechnischen Erhebungen und Studien führten mich zu den nachstehenden Schlussfolgerungen.

Der vom Ingenieur Vásárhelyi im Jahre 1832/34 zur Umgehung des Eisernen Thores auf der rechten Uferseite projectirte horizontale Schiffahrts-Canal mit einer gekup-

pelten Kammerschleusse für das Gesammtgefälle von 16·5 Fuss, würde zwar für den damaligen Schiffahrts-Verkehr vollkommen entsprochen haben, doch mir erschien die Erbauung dieses Canals aus nachstehenden Gründen nicht als zweckmässig und zwar:

a) weil die Herstellung wasserdichter Canalhaltungsdämme aus dem Steigerölle daselbst sehr schwierig und die Erbauung einer entsprechend grossen Kammerschleusse sammt den Schutzwerken gegen Zerstörungen derselben durch Hochwässer und Eisgänge sehr kostspielig gewesen wäre,

b) weil der Bestand einer solchen Schleusse der künftigen Entwicklung beim Baue der Donau-Schiffe Schranken gesetzt hätte, endlich

c) weil bei Kriegszeiten in den unteren Donaugegenden durch die Sprengung der Kammerschleusse der ganze Schiffahrtscanal zerstört werden könnte. Der nächste Gedanke war wohl die Aussprengung eines vertieften Fahrcanals im offenen Strome in der Richtung der gegenwärtig benützten Fahrlinien nach der im vorliegenden Situationsplane eingezeichneten Trace *ACD*, doch auch diese Idee wurde bei reiflicher Erwägung als unzweckmässig erkannt und zwar:

d) weil das Absturzgefälle der Felsenbank und des Wasserspiegels in der Trace *ACD* laut des beiliegenden Längenprofils bei 23 Zoll auf 100 Klafter Länge und die Geschwindigkeit der Wasserströmung bis 15' per Secunde beträgt, daher in Folge der Wegsprengung der jetzt vortretenden Felsenriffe und Unebenheiten, dann durch Aussprengung eines regelmässigen Canals, die Geschwindigkeit der Wasserströmung im letztern sich jedenfalls noch mehr steigern, sonach der Wasserspiegel im Canale sinken würde, daher es sehr wahrscheinlich ist, dass die grössere Fahrwassertiefe, welche man durch die Aussprengung zu gewinnen hoffte, in Folge der Wasserspiegelsenkung wieder verloren ginge.

e) Wegen der vorbesagten Wasserspiegelsenkung müsste man die Aussprengung des Fahrcanals, wie im beiliegenden Längenprofil und auch im Situationsplane eingezeichnet erscheint, von *A* bis auf den höchsten Rücken des Eisernen Thores bei *E* fortsetzen, und da würde beim Eintritte sehr niedriger Wasserstände ein so bedeutendes Wasserquantum im Canale abströmen, dass daselbst eine Senkung des Wasserspiegels auch oberhalb des Eisernen Thores eintreten dürfte, wodurch die in der nächst oberen Stromstrecke befindlichen Felsenriffe, über welchen gegenwärtig eine eben noch ausreichende Fahrwassertiefe vorhanden ist, als neue Schiffahrtshindernisse hervortreten würden und weggesprengt werden müssten.

f) Weil die das ganze Strombett am Eisernen Thore übersetzende continuirliche Felsenbank vom rechten gegen das linke Ufer einen Abfall hat, dann weil das auf der rechten Seite des Strombettes fliessende Wasser durch den quer über das Strombett setzenden Felsenriff, die Prigrada genannt, auch noch überdies aufgestaut wird, so fliesst schon gegenwärtig ein grosser Theil des Wassers vom rechtseitigen gegen das linke Ufer quer über das Strombett, um durch die daselbst zwischen der Prigrada befindliche nur bei 50 Klafter breite und bis 158 Fuss tiefe Felsenschlucht in das abwärtige Strombett zu gelangen. Nach erfolgter Aussprengung eines Schiffahrtscanals *ACD* und der unvermeidlichen Wasserspiegelsenkung in demselben, würde der Wasserübersturz vom rechtseitigen Strombette gegen den Canal offenbar noch weit stärker als jetzt werden, daher es wahrscheinlich ist, dass die im Canale fahrenden Schiffe durch den auf ihre Längenbordseite erfolgenden Wasserstoss gegen das linke Canalufer gedrängt, und an demselben beschädiget werden könnten.

g) In dem ausgesprengten Canale *ACD*, in welchem die mittlere Geschwindigkeit noch über 15' per Secunde betragen würde, wäre die rapide Thalfahrt der Schiffe jedenfalls unangenehm und unsicher, und auch die Bergfahrt selbst bei Legung einer Kette, welche jedoch nicht von einem jeden Schiffe benützt werden könnte, immerhin beschwerlich, und im Falle, dass die Kette reissen sollte, sehr gefährlich.

h) Da der proponirte Schiffahrtscanal *ACD* im offenen Strome jedenfalls in der namhaften Breite von wenigstens 200 bis 300 Fuss, dann wegen der ad *d* und *e* bemerkten Wasserspiegelsenkung auch mit einer grösseren Tiefe ausgesprengt werden müsste, ferner weil die Ausführung der Felsensprengungen im offenen Strome und bei der so rapiden Geschwindigkeit des Wassers, wie allgemein bekannt, sehr schwierig und kostspielig ist, so würde die Herstellung des Canals *ACD* jedenfalls ein sehr bedeutendes Bau-Capital in Anspruch nehmen.

Aus vorstehenden Nachweisungen ist ersichtlich, dass die Aussprengung eines Fahrcanals *ACD* im offenen Strome für die Schiffahrt nicht vortheilhaft, möglicherweise sogar gefährlich wäre und auch Uebelstände hervorrufen könnte, welche sich im Voraus nicht übersehen lassen, endlich, dass dieser Canal nur mit einem unverhältnissmässig grossen Kostenaufwand hergestellt werden könnte. Um einen Canal zur Umfahrung des Eisernen Thores zu erhalten, welcher für eine jede Gattung von Schiffen und bei einem jeden Wasserstande leicht, bequem und vollkommen sicher zu befahren wäre, habe ich im Jahre 1855 das Project für die Herstellung eines Canals nach der im vorliegenden Situationsplane mit *GMN* bezeichneten Trace entworfen.

Dieser Schiffahrtskanal wäre im Strombette längs des rechten Ufers mit zwei mächtigen, solid abgepflasterten Steindämmen auf 180 Fuss Breite am Nullwasserspiegel abzugrenzen und die Sohle desselben am oberen Anfange auf 7 Fuss, am unteren Ende auf 6 Fuss Tiefe unter dem kleinsten Wasser auszusprengen.

Die Herstellung dieses Schiffahrtscanals mit einem fliessenden Wasser und ohne einer Kammerschleusse würde die nachstehenden Vorzüge haben:

1. Wie aus dem vorliegenden Uebersichtsplan zu ersehen ist, liegt die tiefe Fahrwasserrinne ober-

und unterhalb des Eisernen Thores an der rechten Uferseite, daher die Schiffe von dieser Rinne unmittelbar in den Canal ein- und ausfahren könnten, weshalb diese Canaltrace an der rechten Uferseite als sehr vortheilhaft erscheint.

2. Durch die gleichmässige Vertheilung des Gesammtfalles am Eisernen Thore per 16′ 6″ auf die ganze Canallänge per 1470 Klafter, wird das Gefälle im Canale auf 13·5″ per 100 Klafter und die mittlere Geschwindigkeit auf circa 9 Fuss per Secunde ermässiget, bei welcher Wasserströmung die Schiffahrt im Canale weder so schwierig noch gefährlich wäre. Wenn man das Gefälle und die Wasserströmung im Canale noch mehr ermässigen wollte, so braucht man den Canal nur noch weiter nach aufwärts zu verlängern, was bei dem daselbst 500 Klafter breiten Strombette ohne Anstand in Ausführung gebracht werden kann. Bei höheren Wasserständen würde das Gefälle und die Durchflussgeschwindigkeit im Canale ohnehin bedeutend vermindert, weil der Stromwasserspiegel unterhalb des Eisernen Thores auf 20 Fuss, oberhalb desselben dagegen nur auf 12 Fuss über Null ansteigt.

3. Wenn bei dem projectirten Canale die Einrichtung getroffen werden sollte, dass beim Einfahren eines Schiffes in den Canal durch ein aufgezogenes Signalzeichen, das von oben oder von unten in entgegengesetzter Richtung ankommende Schiff angewiesen wird, am Ufer anzuhalten, bis das erstere Schiff die Fahrt durch den Canal zurückgelegt hat, so würde eine Canalbreite von 120′ am Nullwasserspiegel vollkommen genügen. Wäre jedoch der Canal so anzulegen, damit zwei Schiffe, das eine stromabwärts, das andere stromaufwärts fahrend, sich im Canale ausweichen können, so müsste dem letzteren eine Breite von 180 bis 190 Fuss am Nullwasserspiegel gegeben werden.

4. Durch die Anlage eines solchen Schiffahrtscanals würde weder eine Senkung des Wasserspiegels oberhalb des Eisernen Thores, noch eine sonstige nachtheilige Veränderung erfolgen, da der Canal an seiner Einmündung nur eben so viel Wasser aufnimmt, als vor derselben im Strombette ankommt.

5. Dieser Schiffahrtscanal wäre nicht blos für Dampfboote, sondern auch für gewöhnliche Ruderschiffe befahrbar, indem sich die letztern durch Pferde oder Ochsen stromaufwärts ziehen lassen könnten, was bei dem in der Mitte des offenen Stromes proponirten Canale *ACD* nicht möglich wäre.

6. Die Aussprengung der Sohle des Canals *GMN* auf die erforderliche Tiefe von 6 bis 7 Fuss unter dem Nullwasserspiegel könnte sehr leicht und mit verhältnissmässig geringen Kosten bewerkstelliget werden, indem man am Anfange des Canals zunächst die beiderseitigen Abschlussdämme aus dem am Ufer vorhandenen Steinmateriale herstellt und die Einmündung vorläufig mit versenkten Schiffen absperrt, wo dann die Sprengung der Canalsohle fast im Trockenen bewirkt werden könnte.

7. Ein nach dem vorstehenden Antrage angelegter Canal könnte während eines Krieges an der unteren Donau nicht zerstört und höchstens nur an seinen Dämmen etwas beschädiget werden, welche jedoch wieder leicht zu repariren wären.

Aus den vorangeführten Gründen habe ich mich, um die Befahrung der Donau über das Eiserne Thor mit einer jeden Gattung von Schiffen und bei einem jeden Wasserstande, ohne alle Gefahren sicherzustellen, für die Anlage des Schiffahrtscanals *GMN* ausgesprochen, hiefür das Project verfasst und die Herstellungskosten auf 1,800.000 fl. veranschlagt.

Wegen Beseitigung der Schiffahrtshindernisse an den 7 anderen Felsenbänken oberhalb Orsova habe ich weder die hydrotechnischen Erhebungen gepflogen, noch die Projecte verfasst, da hiezu während des Krieges im Jahre 1854/55 kein geeigneter Zeitpunkt war, daher ich auch kein Gutachten abgeben kann, in welcher Art die Schiffahrtscanäle an diesen 7 Felsenbänken in Ausführung zu bringen wären.

Weil jedoch aus den hydrotechnischen Aufnahmen des Ingenieurs Vásárhelyi vom Jahre 1832/34 zu ersehen ist, dass die 7 Felsenbänke oberhalb Orsova zusammengenommen beinahe 2 Mal so lang sind und auch ein fast 2 Mal so grosses Gefälle haben als die Felsenbank am Eisernen Thore, so habe ich meine Ansicht dahin ausgesprochen, dass die Herstellung entsprechender Schiffahrtscanäle an den vorbesagten 7 Felsenbänken einen Kostenaufwand von circa 2,700.000 fl. in Anspruch nehmen dürfte, daher zur vollständigen Beseitigung der Schiffahrtshindernisse an den 8 Felsenbänken ein Bancapital von beiläufig 4½ Millionen Gulden erforderlich wäre.

Nach eingehender Prüfung aller technischen Erhebungen und meines vorangeführten technischen Gutachtens hat der k. k. Ministerialrath Ritter von Pasetti im Jahre 1856 als damaliger Vorstand des Staatsbaudienstes sein Votum dahin abgegeben, dass in dem Falle, wenn die Schiffahrt am Eisernen Thore bei einem jeden Wasserstande und für eine jede Gattung von Schiffen ermöglicht, erleichtert und ganz gefahrlos gemacht werden wollte, die Ausführung des von mir längs des rechtseitigen serbischen Ufers projectirten Schiffahrtscanals *GMN* in technischer, öconomischer und in commercieller Beziehung die meisten Vorzüge hätte, wobei Ministerialrath Ritter von Pasetti sich gleichzeitig dahin ausgesprochen hat, dass er von der Aussprengung eines offenen Fahrcanals in der Mitte des Strombettes nach der im Situationsplane einbezeichneten Alternativ-Trace *ACD* mit Entschiedenheit abrathen müsse. Durch den im März 1856 abgeschlossenen Pariser Frieden ist die Angelegenheit der unteren Donau in ein ganz neues Stadium getreten, indem die Donau als ein internationaler Strom erklärt wurde, wodurch das Privilegium der D.-D.-Gesellschaft plötzlich aufgehoben und Oesterreich bemüssiget worden ist, der genannten Gesellschaft ein nach dem Durchschnitte der früheren Jahre berechnetes Erträgniss von 8⅓ Percent zu garantiren.

Durch den Pariser Frieden wurde ferner eine eigene

europäische Donau-Commission in Galatz eingesetzt, welche zunächst die Aufgabe hatte, die Donaumündung ins Schwarze Meer, welche in Folge gänzlicher Verwahrlosung mit beladenen Schiffen unfahrbar und auch mit gelichteten Schiffen nur mit grosser Gefahr zu passiren war, schiffbar zu machen.

Bevor jedoch diese Commission noch zusammengetreten ist, hat die kais. österr. Regierung mich auch an die Donaumündungen ins Schwarze Meer entsendet, um die Projecte für die Schiffbarmachung derselben zu verfassen.

Im April 1856 habe ich die bezüglichen hydrotechnischen Erhebungen und zwar gemeinschaftlich mit dem damals als Capitän an der Sulina-Mündung stationirten unvergesslichen Seehelden Tegetthoff gepflogen, und die verfassten Projecte der h. Regierung vorgelegt, welche dieses Elaborat der europäischen Donau-Commission als Substrat übergeben hat.

Ich habe für die Fahrbarmachung der Sulina-Ausmündung nur die Herstellung provisorischer Correctionsbauten vorgeschlagen, dann den Antrag dahin gestellt, dass der zweimal so breite und tiefe Georgsarm, dessen Ausmündung in das Schwarze Meer in Folge seiner günstigeren Lage gegen die Stürme weit besser geschützt ist, als die Haupt-Ausmündung des Donaustromes erklärt, definitiv regulirt und von allen Schiffahrtshindernissen befreit werde *).

Die europäische Donau-Commission hat jedoch leider den schmalen und seichteren Sulina Canal als Fortsetzung der Donau-Schiffahrtsstrasse beibehalten, und denselben mit einigen Modificationen des von mir vorgelegten Projectes definitiv regulirt, was aus dem Grunde sehr zu bedauern ist, weil die Sulina-Mündung von der oberen Kilia-Mündung aus zunehmend versandet wird, daher fortwährende Verlängerungen der Dämme ins Meer hinein nothwendig werden.

Mit den an der Sulina-Mündung ausgeführten Regulirungsbauten wurde wenigstens für jetzt das günstige Resultat erzielt, dass an der Barre vor der Ausmündung die Fahrwassertiefen von 8 auf 16 Fuss gebracht und die vorbestandenen Gefahren bei der Aus- und Einfahrt der Schiffe beseitiget worden sind.

Nachdem durch die vorerwähnten Regulirungsarbeiten den fremden Schiffen die Einfahrt in den Donaustrom bedeutend erleichtert wurde, wogegen die österreichischen Schiffe bei den in den letzten Decennien kleiner gewordenen Wasserständen an den 8 Felsenbänken bei Orsova immer grössere Hindernisse und Gefahren finden, habe ich im Jahre 1863 in meiner früher erwähnten Brochure die Schiffahrtsverhaltnisse auf dem Donaustrome ausführlich geschildert, die Ursachen der Stagnation der Schiffahrt auf der Donau dargethan und zugleich nachgewiesen, dass die Schiffbarmachung der Donau an den 8 Felsenbänken im strengsten Sinne des Wortes von europäischer Wichtigkeit ist, und nun durch staatswirthschaftliche, commercielle, politische und humanitäre Rücksichten dringend geboten erscheint.

Diese Brochure, welche auch in unserer Vereinsbibliothek hinterlegt ist, habe ich damals den österreichischen Ministerien vorgelegt und die Ausführung der Schiffahrtscanäle an den 8 Felsenbänken auf's Dringendste empfohlen, doch meine diesfälligen Bemühungen blieben damals leider erfolglos, weil man besorgte, dass dann englische und französische Handelsschiffe bis vor die Thore Wiens kommen und unseren Handel zu Grunde richten werden, und dass dann die h. Regierung der D.-D.-Gesellschaft höhere Subventions-Summen wird bezahlen müssen.

Jetzt sind Staatsmänner an's Ruder gekommen, welche die obigen kleinlichen Befürchtungen nicht theilen, und ich kann Ihnen, geehrte Fachgenossen, die angenehme Mittheilung machen, dass die österr. Regierung von der Türkei die Zustimmung zur Schiffbarmachung der Donau am Eisernen Thore, welches ganz in ihrem Gebiete liegt, bereits erhalten hat, und dass die Regierung den Beschluss gefasst hat, die Schiffbarmachung der Donau über den 8 Felsenbänken in der möglichst kurzen Zeit zur Ausführung zu bringen.

Nach welchen Projecten und in welcher Art diese Schiffbarmachung durchgeführt werden soll, darüber hat die h. Regierung bis jetzt noch keinen Beschluss gefasst.

Wie ich vernommen habe, hat sich bereits vor längerer Zeit ein Consortium gebildet, welches sich durch die Berichte in den amerikanischen Zeitungen über die eigenthümlichen und angeblich sehr vortheilhaften Felsensprengungen im Hafen von Newyork veranlasst fand, den berühmten dortigen Ingenieur Mac Alpine hierher zu berufen, damit er mit Rücksicht auf die diesfälligen Erfahrungen in Amerika, zur Aussprengung der Schiffahrtscanäle an den 8 Felsenbänken bei Orsova neue Projecte und Ueberschläge verfasse.

Der genannte Ingenieur hat auch auf Grund neuerlicher Localerhebungen die bezüglichen Projecte und die Ueberschläge verfasst, welche mir jedoch nicht näher bekannt geworden sind, weil das Consortium solche natürlicherweise geheim hält, indem es von der h. Regierung die Concession zur Ausführung dieser Projecte zu erlangen wünscht.

Ob die h. Regierung auf diesen Antrag eingehen wird, ist mir gleichfalls nicht bekannt.

Sollte jedoch die h. Regierung sich veranlasst finden, mit Rücksicht auf die dermaligen erweiterten Schiffahrts-Verhältnisse, dann auf die neuesten Erfahrungen über Felsensprengungen unter Wasser, wegen der Erlangung neuer Projecte für die Schiffbarmachung der Donau an den 8 Felsenbänken einen öffentlichen Concurs auszuschreiben, dann würde ich Sie, geehrte Fach-

*) Die hydrotechnischen Erhebungen und die von mir verfassten Projecte zur Beseitigung der Schiffahrtshindernisse an den Donau-Mündungen wurden in der Allgemeinen Bauzeitung und in der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereins vom Jahre 1857 veröffentlicht.

genossen, auffordern, an diesem Concurse recht zahlreich und mit vollster Hingebung sich betheiligen zu wollen, damit die Ehre, dass ein so grossartiges Werk an unserem theueren Donau-Strome nach den Projecten österr. Ingenieure zur Ausführung komme, uns erhalten bleibe.

Jenen Herren Fachgenossen, welche sich an diesem Concurse betheiligen wollen, gebe ich zugleich die Versicherung, dass ich ihnen alle mir diesfalls zu Gebote stehenden Materialien und Localkenntnisse zur Verfügung zu stellen bereit bin, da meine Eigenliebe, das grosse Werk nach meinem Projecte ausgeführt zu sehen, weit zurückgedrängt wird durch meinen lebhaften Wunsch und meinen Patriotismus, dass dieses Werk, für welches ich so viele Jahre geschwärmt habe, nach dem möglichst besten Projecte ausgeführt werde.

Von diesem Wunsche durchdrungen, bin ich aber auch bereit, für das Project eines ausländischen Ingenieurs zu stimmen, wenn solches als das Vorzüglichere erkannt wird.

Literarische Rundschau.

Westinghouse's Luftbremse.

Der Zweck dieser Vorrichtung ist, vom Stande des Locomotivführers aus, alle Bremsen eines Eisenbahnzuges gleichzeitig anzuziehen oder nachzulassen. Das Mittel, durch welches diese Bewegung hervorgebracht wird, ist comprimirte Luft, welche durch eine an der Locomotive befestigte, durch Dampf betriebene Luftpumpe erzeugt, in einem unter dem Führerstande angebrachten Windkessel angesammelt wird. Der Gang der Luftpumpe wird nach dem Verbrauche an Luft regulirt und die Pressung in dem Windkessel immer nahezu gleich erhalten. Von dem Windkessel gehen zwei parallele Windleitungen von $\frac{3}{4}$" lichtem Durchmesser ab; diese Rohrleitungen sind an der unteren Seite der Mittellinie der Wagen befestigt und bestehen aus festen und biegsamen Theilen. Die festen Rohrstücke liegen unter den Wagen und haben mit diesen gleiche Länge; an jedem dieser Rohrenden ist ein biegsames Rohr befestigt, welches mit dem gegenüberstehenden biegsamen Rohrstücke des nächsten Wagens gekuppelt werden kann. Diese Kuppelungen sind so angeordnet, dass bei jedem Wagen an dem Ende der einen Leitung der Mönch, an dem der andern die Nonne angebracht ist; an dem anderen Ende derselben Röhren sind die verkehrten Theile befestigt, so dass die Kuppelung mit jedem nächsten Wagen stattfinden kann, nach welcher Seite dieser auch gedreht sein mag.

Jeder der Kuppelungstheile enthält ein von aussen nach innen sich öffnendes Ventil; bei Vereinigung der Kuppelung stossen die Stiele der Ventile zusammen und öffnen sich gegenseitig, schliessen sich aber von selbst, sobald die Kuppelung gelöst wird.

Die Rohrleitung ist mit dem an jedem Wagen in seinem Untergestelle horizontal angebrachten Brems-Cylinder in Verbindung gebracht; in dem Cylinder desselben befindet sich ein Kolben, dessen Stange auf den Bremshebel drückt; dieser ist in der gewöhnlichen Weise an der zwischen beiden Rädern angebrachten Welle befestigt, an deren jedem Ende ein kurzer zweiarmiger Hebel die Schubstangen der Backenbremsen aufnimmt. Auf diese Weise kann der Maschinenführer durch Drehung eines Hahnes gepresste Luft in die Rohrleitungen einlassen; diese dringt in die Brems-Cylinder und schiebt den Kolben desselben vor sich her; durch die Hebelübersetzung werden die Bremsen angedrückt und können nach Belieben mit mehr oder weniger Pressung wirken, so lange man will. Durch eine andere Drehung des Hahnes kann die Pressung aufgehoben, d. h. die gepresste Luft ausgelassen werden; die Bremsen werden dann durch eine Spiralfeder zurückgezogen. Durch das vorhandene Rohrsystem ist auch ohne Hinzufügung weiterer Verbindungen mittelst der comprimirten Luft auf eine sehr einfache Weise eine Signalverbindung zwischen den Reisenden und dem Maschinenführer eingerichtet. Die Luftpumpen-Maschine besteht aus einem vertical stehenden Dampfcylinder 1' Hub 6" Durchmesser mit einer Kolbenstange von quadratischem Querschnitte direct mit dem Kolben der unterhalb stehenden doppelt wirkenden Luftpumpe in Verbindung, und zwischen beiden in einer langen Stopfbüchse geführt. Die Dampfvertheilung geschieht durch Hähne; durch den der ganzen Länge des Cylinders entlang laufenden Dampf-Vertheilungsraum läuft eine verticale hohle Spindel, welche an den Stellen der Dampfeinströmungs-Oeffnungen verstärkt ist, und hier die Hähne bildet; sie reicht an ihrem oberen Ende durch eine Stopfbüchse und wird vermittelst eines Hebels durch die Kolbenstange eines, an dem Cylinderdeckel horizontal angebrachten kleinen Steuerungs-Dampfcylinders von $1\frac{1}{2}$" Durchmesser umgesteuert.

Die Dampfvertheilung für diesen Hilfscylinder erfolgt durch einen Hahn, welcher durch eine an der grossen Kolbenstange angebrachte Vorrichtung gesteuert wird; letztere enthält eine centrale, dem Hube entsprechende Bohrung; in diese reicht eine Stange, welche an ihrem oberen Theile, an dem Hahne des Steuerungs-Cylinders befestigt ist und am unteren Ende in einem kleinen Knopfe endigt; die Bohrung der Kolbenstange ist an dem oberen Theile des Kolbens durch eine Platte geschlossen, welche wohl die Stange, nicht aber den Knopf durchlässt. Am Ende der Aufwärtsbewegung des grossen Dampfkolbens stösst der kleine Knopf an den Boden der Bohrung der Kolbenstange, die kleinere innere Stange wird nach aufwärts mitgenommen, dreht den Hahn des Steuerungs-Cylinders, wodurch der Kolben des letzteren die Umsteuerung der beiden Hähne des grossen Cylinders bewirkt; beim Abwärtsgehen wird, sobald der Kolbenhub nahezu beendet ist, der kleine Knopf der inneren Stange durch die seinen Durchgang verhindernde Verschlussplatte der Bohrung gezwungen, mit herabzugehen, wodurch der Steuerungshahn des kleinen Dampfcylinders in der, der vorigen entgegengesetzten Richtung gedreht, und sonach in gleicher Weise die Umsteuerung der Maschine in dem entgegengesetzten Sinne bewerkstelligt wird.

Die Maschine enthält demnach weder Schwungrad noch Kurbel.

Die Luftpumpe ist doppelt wirkend, enthält zwei Saug- und zwei Druckventile aus Metall, von der Form der Sicherheits-Ventile bei Dampfkesseln. Je ein Saug- und ein Druckventil liegen übereinander und können durch eine in dem Windkasten angebrachte, während der Arbeit durch einen eingeschraubten Pfropfen geschlossene Oeffnung herausgenommen und befestigt werden.

Diese Pumpe arbeitet bei einer Geschwindigkeit von 100 Wechseln per Minute ohne Schwierigkeit; es ist jedoch, selbst für den längsten Train, keine grössere Geschwindigkeit als 90 Touren per Minute erforderlich.

Von der Pumpe führt eine Röhre zu dem Windkessel, welcher einen Rauminhalt von beiläufig 12 Cubikfuss umfasst. Von dem Windkessel geht eine mit einem Dreiweghahn verschliessbare Windleitungsröhre ab, welche hinter diesem Hahne sich in zwei Stränge theilt, und an dieser Theilungsstelle abermals einen Dreiweghahn trägt. Der erste Hahn kann entweder den Windkessel mit den Leitungsröhren in Verbindung setzen, oder die Leitungsröhren mit der atmosphärischen Luft, oder endlich die Communication ganz abschliessen. Der zweite Dreiweghahn hat die Bestimmung, entweder die eine, oder die andere, oder beide Rohrleitungen mit dem, von dem ersten Hahne weg zu ihm führenden Rohre in Verbindung zu bringen, durch welche Combination jede der beiden Rohrleitungen für sich oder gemeinschaftlich, entweder mit dem Windkessel oder der Atmosphäre in Verbindung gebracht oder ganz abgeschlossen werden können. Die Kuppelungen bestehen aus ineinander passenden Rohrstücken, das eine der Mönch, das andere die Nonne; sie sind zusammengehalten durch zwei Lappen, welche an dem Körper der einen Kuppelung (z. B. dem des Mönches) befestigt sind, das andere Ende des Lappens ist knieförmig abgebogen und ergreift den anderen Kuppelungskörper (z. B. den der Nonne); zu leichterer Einführung der abgebogenen Enden sind in dem letzteren Körper Nuthen ausgenommen; durch eine Verdrehung nach Art des Bajonnetverschlusses erfolgt die Feststellung. Ueber diese Lappen ist ein, das Auslassen verhindernder Ring geschoben. Diese Verbindung ist so stark construirt, dass sie dem in Anwendung gebrachten Luft-

drucke widersteht, nicht aber einer grösseren Kraft, so dass bei einem etwaigen Abreissen eines Zugtheiles diese Kuppelung auslöst, wodurch die Leitungsröhren nicht verletzt werden; es schliessen sich daher auch in diesem Falle die Ventile der Kuppelungen, und der Bremsapparat des bei der Locomotive gebliebenen Zugtheiles bleibt in Wirksamkeit. Reisst aber der Bahnzug, nachdem die Bremsen schon in Thätigkeit gesetzt sind, so wird nicht nur der in Verbindung gebliebene Theil, sondern auch das abgerissene Stück fortgebremst. Die Dichtung der Kuppelung erfolgt durch eine an dem Mönche angebrachte Kautschukmanchette.

Unter jedem Wagen sind die beiden parallelen Leitungsröhren durch eine quer liegende Röhre verbunden, in deren halben Länge die zu dem Brems-Cylinder führende, in der Verlängerung der Cylinder-Achse liegende Röhre rechtwinkelig abzweigt. An dieser Stelle ist ein Ventilgehäuse angebracht, in welches die drei Rohrstücke münden. Für die zwei gegenüber liegenden Rohrenden sind Ventilsitze angebracht. In dem Ventilgehäuse befindet sich ein Metallkörper, welcher an jeder seiner beiden Stirnseiten ein Ventil bildet und durch den Druck der gepressten Luft horizontal hin und her bewegt werden kann. Dieses Doppelventil kann sich nun entweder auf den einen oder den andern Ventilsitz stellen oder in der Mitte des Gehäuses stehen bleiben; in jedem dieser drei Fälle bleibt die Verbindung des Gehäuses mit dem zum Brems-Cylinder führenden Rohre offen. Lässt man durch entsprechende Stellung der oben erwähnten beiden Dreiweghähne die gepresste Luft nur durch Ein Rohrsystem eintreten, so werden alle diese Doppelventile durch den einerseits wirkenden Druck der gepressten Luft auf die zum anderen Systeme gehörigen Ventilsitze gedrückt, und sonach die nicht in Wirksamkeit befindliche Rohrleitung von der, die gepresste Luft enthaltenden abgeschlossen; tritt die gepresste Luft durch beide Rohrleitungen gleichzeitig ein, so stellt sich das Doppelventil in die Mitte des Gehäuses und lässt die Luft aus beiden Leitungen in die zum Brems-Cylinder führende einfache Röhre eintreten.

Wird in einem solchen Falle eine Rohrleitung durch Lässigwerden einer Röhre oder einer Rohrverbindung undicht, so sinkt die Pressung in dieser Leitung, und diese wird sofort durch eine Seite der Doppelventile vermöge des an der anderen Seite derselben wirkenden Ueberdruckes vollständig abgeschlossen.

Der Brems-Cylinder hat einen Durchmesser von $7\frac{1}{2}$ Zoll; die Liederung des Kolbens erfolgt durch einen Lederstulp.

Die Einrichtung der Bremsen ist so getroffen, dass sie auch in der gewöhnlichen Weise mit der Hand angezogen werden können.

Die Signalverbindung der Wägen mit der Locomotive kann nur wirken, während nicht gebremst wird; sie erfolgt ebenfalls durch comprimirte Luft. Zu dem Ende ist in jedem Waggongestelle ein kleiner Hilfs-Windkessel angebracht; er wird durch eine Röhre, welche von dem zum Brems-Cylinder führenden Röhre abzweigt, während des Bremsens gefüllt.

In dieser Zweigröhre ist an einem passenden Orte ein, sich gegen den Windkessel zu öffnendes Ventil angebracht, welches sich schliesst, sobald der Druck in der Leitung aufhört, und den Windkessel gefüllt erhält, so lange kein Signal gegeben wird. Wird jedoch das zuletzt genannte Ventil durch eine von dem Innern des Waggons ausgehende Zugvorrichtung geöffnet, so tritt die gepresste Luft in die Rohrleitung zurück und wirkt auf eine an dem Maschinenführerstande angebrachte Pfeife. In den Waggons sind Control-Apparate angebracht, durch welche ersehen werden kann, von welchem Coupé aus das Signal gegeben wurde.

Die Pressung in dem Windkessel beträgt 60 bis 70 engl. Pfund per Quadratzoll. Die für gewöhnliche Fälle in den Brems-Cylindern erforderliche Pressung überschreitet nicht 15 Pfund per Quadratzoll. Die Bremsvorrichtung ist in Amerika gegenwärtig an 1200 Locomotiven und 4000 Wägen angebracht; seit kurzer Zeit ist sie auch auf zwei der best eingerichteten Linien in Schottland in Gebrauch und bewährt sich sehr gut.

Folgendes sind die Resultate von Bremsversuchen, welche mit einem am 28. März d. J. auf der Caledonian-Railway eigens zum Zwecke dieses Versuches abgegangenen Separatzuge, bestehend aus 12 Personenwagen and zwei Gepäckswagen bei verschiedenen Neigungs- und Geschwindigkeitsverhältnissen angestellt wurden.

Geschwindigkeit des Zuges beim Beginne des Bremsens in Meilen pr. Stunde		Neigung der Bahn	Die für das Anhalten des Zuges erforderliche Zeit in Secunden.	Die Bahnstrecke, welche von dem Beginne des Bremsens bis zum Stillstand zurückgelegt wurde	
engl.	österr.		Secunden	Yards	Wiener Klafter
Meilen					
50	10·6	horizontal	19	264	127
40	6·5	1 : 400 aufwärts	17	188	91
50	10·6	1 : 200 abwärts	23	276	133
50	10·6	1 : 130 abwärts	20	268	129
60	12·7	1 : 66 abwärts	23	308	148

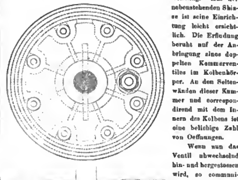
Die Pressung an der Bremse betrug 40 englische Pfund per Quadratzoll. Die Bahn war trocken.

Bei einem anderen Versuche lief ein Zug von 33 amerikanischen Wägen, dessen Länge über eine Viertelmeile, und dessen Totalgewicht 550 Tonnen betrug, mit einer Geschwindigkeit von 36 engl. Meilen über ein Gefälle von 1 : 95; dieser Zug wurde innerhalb einer Distanz von 700 engl. Fuss (112 Wr. Klafter) aufgehalten.

(The Engineer, 24. Mai 1872. XXXIII. Nr. 866.)

Martin's Patentdampfkolben.

Derselbe ist nun schon seit mehreren Jahren mit Erfolg, und zwar bei Cylindern von 8" bis 45" Durchmesser in ausgedehnter Verwendung. Aus der nebenstehenden Skizze ist seine Einrichtung leicht ersichtlich. Die Erfindung beruht auf der Anbringung eines doppelten Kammerventiles im Kolbenkörper. An den Seitenwänden dieser Kammer und correspondirend mit dem Innern des Kolbens ist eine beliebige Zahl von Oeffnungen.



Wenn nun das Ventil abwechselnd hin- und hergestossen wird, so communiciren jene Oeffnungen mit dem Innern des Kolbens und gestatten dem Dampfe die Ringe gegen die Seiten des Cylinders in solcher Weise zu pressen, dass jede Entweichung von Dampf von einer Seite des Kolbens auf die andere verhindert wird.

(The Engineer Nr. 855, vom 17. Mai 1872.)

Recension.

Der topographische Distanzmesser und seine Anwendung von J. Stambach.

Die schweizerische Instruction für den Kataster erlaubt die Anwendung des Distanzmessers und des Rechenschiebers für die Auf-

nahme von Punkten, welche nicht mehr poligonometrisch festgelegt werden können. Hiebei ist der Massstab der Aufnahme höchstens 1 : 2000.

Zu diesem Zwecke ist schon seit lange der Reichenbach'sche Distanzmesser, und zur Correction der Distanzen und zur Berechnung der Höhen der Punkte ein von Professor Wild construirter logarithmischer Rechenschieber im Gebrauche.

Die vorliegende Schrift nun ist speciell als Gebrauchsanweisung für diese beiden Instrumente verfasst, worin die Anleitung zum Gebrauche und zur Construction dieses Rechenschiebers besonders beachtenswerth ist. Diese Methode ist für den tracirenden Ingenieur von höchster Wichtigkeit, und wenn auch nicht immer ein vollständiger Moinot'scher Tachiometer zu Gebote steht, so kann man doch mit einem kleinen Theodolithen, der ein distanzmessendes Fernrohr besitzt, und dem Wild'schen Rechenschieber, nach denselben Grundsätzen recht gute Schichtenpläne anfertigen, ein Aushilfsmittel, das bereits bei vielen Tracirungen sich bewährt hat.

Wir empfehlen deshalb diese Schrift allen tracirenden Ingenieuren; leider steht der grösseren Verbreitung des Rechenschiebers der unmässig hohe Preis desselben im Wege. Prandstetter.

Verhandlungen des Vereins.

Nachtrag der in der Wochenversammlung am 11. Mai gehaltenen Vorträge.

Herr Professor Dr. E. Winkler spricht über die neue Augartenbrücke in Wien, wie folgt:

Es gibt wohl keine zweite Stadt, welche eine so grosse Zahl verschiedener Brückensysteme in ihren Mauern birgt, als Wien; ja es können die Brücken Wiens als eine wahre Musterkarte der Brückensysteme gelten. Nicht nur, dass die durch das Material verschiedenen Classen vorhanden sind; von jeder dieser Classe sind auch die wichtigsten Systeme vertreten, insbesonders von den eisernen Brücken. Von dieser Musterkarte soll jetzt, Dank der Weltausstellung, eine Nummer gestrichen werden, nämlich die Augartenbrücke, welche als sogenannte Bonteilholzbrücke, im Auslande meist österreichische Knüppelbrücke genannt, nicht nur der Stadt Wien, sondern auch der Brückenbaukunst wenig Ehre macht. Dafür aber sollen die Nummern der Systeme eiserner Brücken complétirt werden. Wien besitzt zwar schon viele Hängebrücken, versteifte und unversteifte; ein System von Hängebrücken, nämlich dasjene, wo die sogenannten Spannketten durch einen Spannriegel ersetzt sind, wodurch die Herstellung von so massigem Widerlager, wie es die Spannketten erfordern, überflüssig wird, besass es bis jetzt noch nicht. Für die neue Augartenbrücke ist ein solches System gewählt worden, und zwar das dem französischen Hüttenwerke der Herren Five und Lille eigene System.



Jeder der beiden Hauptträger besteht aus einem continuirlichen Träger, dem sogenannten Streckträger $A\ K$, welcher mit den beiden Enden auf dem Widerlager aufruht und ausserdem an den Zwischenpunkten G, H und I durch ein über der Bahn liegendes Hängewerk unterstützt wird. Das Hängewerk besteht aus dem Hauptdreiecke A, C, B und den beiden Nebendreiecken A, D, C und C, E, B. Der Theil A, B, der Spannriegel, wird auf Druck, die übrigen Theile, Zügel- oder Zugstreben, werden auf Zug beansprucht. Die letzteren können daher entweder als Ketten ausgeführt oder steif construirt werden; das letztere ist bei der Augartenbrücke der Fall. Zwischen dem Spannriegel und dem Streckträger sind Verticalen eingeschaltet, welche mit den Zugstreben fest verbunden sind; der Hauptzweck derselben ist, den Spannriegel vor einem Durchbiegen durch sein eigenes Gewicht und vor einem seitlichen Einknicken zu schützen. Eine Verbindung beider Spannriegel, welche die Stabilität der Tragwände wesentlich erhöhen, und welche bei der Höhe von circa $6^1/_2$ Meter zulässig sein würde, ist mit Rücksicht auf eine möglichst freie Aussicht nicht projectirt. Auf weitere Details einzugehen, beabsichtige ich nicht; meine Absicht geht vielmehr dahin, mit wenigen Worten den Werth des Systemes zu kennzeichnen.

Bei der Beurtheilung eines Brückenprojectes sind verschiedene Motive leitend, berechtigte, manchmal auch unberechtigte. Vor Allem ist es der ökonomische Werth, also die Kosten. Als weitere Motive sind die Rücksicht auf Schönheit, die Rücksicht auf Reinheit des Systemes, der Angebotspreis des Bewerbers u. s. w. zu nennen; das letzterwähnte Motiv ist deshalb besonders zu nennen, da es wohl vorkommen kann, dass von zwei Projecten dasjenige gewählt werden kann, welches mehr Material erfordert, weil der betreffende Bewerber vielleicht dennoch einen billigeren Preis stellt, als der andere Bewerber. Welche Motive im vorliegenden Falle die massgebenden gewesen sind, darüber zu sprechen, kommt mir nicht zu. Ich beschränke mich nur auf die Besprechung des ökonomischen Werthes.

Die Spannungen der einzelnen Theile sind der Hauptsache nach leicht zu bestimmen. Denken wir uns auf das Hängewerk in den Punkten C, D und E die Drücke des Streckträgers wirkend und jetzt den Streckträger beseitigt, so haben wir ein ziemlich einfaches System. Es lässt sich ein Schnitt führen, welcher die drei Theile $A\ B$, $A\ C$ und $C\ D$ oder $A\ B$, $B\ C$ und $C\ E$ schneidet, so dass die Spannungen dieser Theile leicht nach dem Principe der Momente zu bestimmen sind; die Spannungen der Theile $A\ E$ und $B\ E$ finden sich alsdann leicht durch die Betrachtung des Gleichgewichtes der Punkte D und E. Es ergibt sich hiedurch, dass die Theile $A\ C$ und $B\ C$ am stärksten beansprucht werden, wenn nur ein Theil der Brücke, beiläufig $^3/_8$ der ganzen Spannweite, belastet ist; die übrigen Theile werden bei totaler Belastung am stärksten beansprucht. Der Riegel $A\ B$ ist ebenso stark beansprucht, als der obere Gurt eines gleich hohen Gitterträgers in seiner Mitte; setzen wir diese Spannung $= 1$, so ergibt sich beiläufig, wenn die Constructionshöhe $= {^1/_{10}}$ der Spannweite gewählt wird, die Spannung der Theile $A\ C$, $B\ C = 0.63$, der Theile $C\ D$ und $C\ E = 0.41$ und der Theile $A\ D$ und $B\ E = 0.44$. Nehmen wir die Materialmenge, welche einem Stab gegeben werden müsste, dessen Länge gleich der Spannweite ist und welcher die ganze Last, nämlich Eigengewicht und zufällige Last zu tragen hätte, $= 1$ an, so wäre die theoretische Materialmenge im Theile $A\ B = 1.25$, in den beiden Theilen $A\ C$ und $B\ C$ zusammen 0.80, in den beiden Theilen $C\ D$ und $C\ E$ 0.26 und in den beiden Theilen $A\ D$ und $B\ E = 0.27$; die Materialmenge im ganzen Hängewerke also 2.58. Die theoretische Materialmenge des Streckträgers ergibt sich, wenn derselbe als Gitterträger construirt wird, bei 65 Meter Spannweite zu ungefähr 0.45, so dass die ganze theoretische Materialmenge 3.03 beträgt.

Vergleichen wir hiermit einen Gitterträger von gleicher Spannweite und Höhe. Die beiden Gurte erfordern zusammen eine Materialmenge von 1.67, das Gitterwerk eine Materialmenge von 0.58, der ganze Träger also eine Materialmenge von 2.25. Sonach würde ein Träger nach dem Systeme der Augartenbrücke 34 Procent mehr Material erfordern.

Hiezu ist zu bemerken, dass sich allerdings das Verhältniss der wirklichen Materialmenge zur theoretischen Materialmenge beim Gitterträger wenig ungünstiger gestalten wird, als beim Hängewerke; indess wurden in den angeführten Zahlen für beide Träger gleiche Gewichte vorausgesetzt, während eigentlich beim Gitterträger ein etwas geringeres Gewicht hätte angenommen werden sollen.

Es soll hiermit nun durchaus nicht gesagt sein, dass lieber eine Gitterbrücke hätte gewählt werden sollen, da es ja auch noch andere Systeme gibt und bei der Beurtheilung, wie bereits bemerkt, noch andere Momente zu berücksichtigen sind. Allein es ist doch dargethan, dass das System der Augartenbrücke in ökonomischer Hinsicht von den Gitterbrücken übertroffen wird, dass sich also dieses System in Fällen, wo es sich um möglichste Oekonomie handelt und auf andere Rücksichten weniger zu sehen ist, nicht zu empfehlen ist.

Als Zweiter spricht Herr Robert L. Haswell, Ingenieur-Assistent der priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft über Bessemer-Stahlachsen-Proben und über Bessemer-Stahlbleche, an welchen Vortrag der Herr Vortragende auch einen Antrag reiht. Er sagt:

Die vielseitigen Klagen und der allgemein ausgesprochene Zweifel, den man in neuerer Zeit über den Bessemer Stahl in Oesterreich hört, haben mich bewogen, meine Ansichten und Erfahrungen in Kürze mitzutheilen.

Am meisten hört man den Tadel über Achsen und Bleche, und so habe ich mir speciell diese Frage etwas zu ventiliren vorgenommen.

Was die Achsen anbelangt, so sind gewiss den Herren mehr oder weniger die Vorschriften für die Proben bekannt; nichtsdestoweniger erfordert die Sache, dass ich diese, wenigstens von den Hauptbahnen anführe:

So finden wir von der Nordbahn für Schmiedeisen-Achsen bei einer Entfernung der Auflage von 4' 9" (runde, feste) mit einem Totalgewicht von 800 Pfund und einer Anfangsfallhöhe von 18', steigend um mindestens 2', als Vorschrift eine Durchbiegung von 6", hierauf die Zurückbiegung bei gerader und entgegengesetzter Durchbiegung abermals auf 6", diese Operation insolange fortgesetzt, bis die Achse 350.000 Fusspfund ausgehalten hat.

Für Bessemer Stahlachsen verlangt dieselbe Bahn eine ganz gleiche Behandlung wie für die Eisenachsen, jedoch statt einer 8" Durchbiegung, dieselbe auf 9" mit einer Leistung von 500.000 Fusspfund.

Die Südbahn fordert bei einer Entfernung der Auflagen von 4' 9" eine Durchbiegung von 9$^1/_2$" mit einem Fallgewichte von 800 Pfund bei einer Fallhöhe von 14', hierauf unter gleichen Verhältnissen eine Zurückbiegung bis die Achse gerade ist.

Endlich fordert die Staatsbahn feste prismatische Unterlagen in einer Entfernung von 4' 3", ein Fallgewicht von 1000 Pfund von 8' Höhe auf die Achse fallend, eine Durchbiegung von 8", die Achse geradegerichtet, abermals auf 8" durchgebogen und wieder geradegerichtet, endlich soll die Achse ohne zu brechen noch einen Schlag von 36' Höhe aushalten.

Nach der Nordbahnprobe wird von der Stahlachse eine 3" grössere Durchbiegung verlangt als von der Schmiedeisenachse und eine grössere Leistung von 150.000 Fusspfund.

Diese letztere Anforderung scheint mir vollkommen gerechtfertigt zu sein, die grössere Durchbiegung aber mit der Natur des Materials nicht im Einklang zu stehen.

Die Staatsbahn verfährt mit der Stahlachse ganz so wie mit der Eisenachse, verlangt jedoch für erstere um eine Durchbiegung mehr.

Als der Bessemer Stahl in Oesterreich zu Eisenbahnzwecken eingeführt wurde, konnte man sein Verhalten nur wenig und man musste sich daher gewissermassen durch diese strengen Anforderungen sicher stellen; dass dies so ist, sieht man, wenn man die Verschiedenheit der Anforderungen in Erwägung zieht; so gibt es kaum zwei Bahnen, welche gleiche Proben haben, Grösse des Fallgewichtes, Distanz der Auflagen, Höhe des Falles, Grösse der Durchbiegung, ja sogar die Berechnung der Fusspfunde sind verschieden.

Wenn man also die Resultate vergleichen will, so ist dies mit grossen Schwierigkeiten verbunden.

Nach den Erfahrungen, die ich gemacht, scheinen mir die wenigsten Hütten diesen Anforderungen mit Leichtigkeit Genüge leisten zu können, und ich glaube, die Herren Ingenieure, welche als Uebernahmscommissäre fungiren, werden mir Recht geben, wenn ich sage, es ist durchaus nichts gar so Gewöhnliches, Achsen zu bekommen, welche genau nach der Probe gut zu nennen sind. Man muss zuweilen Concessionen machen, denn selbst auf Hüttenwerken, welche Achsen erzeugen, welche die Nordbahnprobe bestehen können, hört man, dass dies durchaus nicht immer der Fall ist.

Es wurde mir unlängst im Eisenwerke Neuberg die Gelegenheit geboten, unter Anderem eine Probe mit einer mir freundlichst zur Verfügung gestellten Nordbahnachse (nach den Vorschriften dieser Bahn) auszuführen. Dieselbe fiel über alle meine Erwartungen glänzend aus und ich erlaube mir daher, sie hier anzuführen:

Bei einer Entfernung der Unterlagen von 4' 9" und einem Fallgewichte von 11.60 Ctr. mit einer Anfangshöhe von 16', mit jedem Schlage um 3' steigend, hielt die Achse eine viermalige Hin- und Zurückbiegung von 9" mit einem Kraftaufwande von über 760.000 Fusspfund (nach der Nordbahnformel) aus. Die Achse wurde sodann eingemeisselt und konnte erst am zweiten Schlage gebrochen werden. Der Bruch zeigte sich feinkörnig, zackig und hatte ganz das Aussehen von Tiegelgussstahl.

Für das aussergewöhnlich günstige Verhalten des Stahles ist neben Vorsicht beim Umarbeiten desselben, noch die ausserordentliche Reinheit der dem Werke Neuberg zu Gebote stehenden Erze anerkennlich.

Nicht uninteressant dürfte vielleicht eine in jüngster Zeit ausgeführte Analyse des Neuberger Bessemer-Stahles sein. Wir finden

Silicium	0.041 Percent,
Schwefel	Spuren
Phosphor	0.027 „
Mangan	0.579 „

Wir sehen hieraus einen ungemein kleinen Phosphorgehalt und die beinahe gänzliche Abwesenheit des Schwefels, es ist dies auch der Grund der besonderen Qualität des Neuberger Stahles und der Fähigkeit, die strengen Proben zu bestehen.

Um meine Behauptung zu rechtfertigen, dass Achsen bei aller Vorsicht der Erzeugung die Proben nicht aushalten, wenn die Reinheit der Erze eine mangelhafte ist, erlaube ich mir einen besonderen Fall zu erwähnen.

Ein Werk, dessen Achsen nur schlecht die Schlagproben bestehen konnten, wollte constatirt haben, ob es im Material selbst oder in der Verarbeitung desselben liege. Zu dem Ende sandte man in die Maschinenfabrik der Staatsbahn eine Anzahl Ingots, aus welchen unter der Haswell Schmiedepresse Achsen gepresst wurden; das Hüttenwerk selbst behielt sich von derselben Charge ganz gleich schwere Ingots und erzeugte daraus theils geschmiedete theils gewalzte Achsen. Alle diese Achsen wurden zu gleicher Zeit der Schlagprobe unterworfen und alle gaben dasselbe Resultat, nämlich: weder die gepressten noch die geschmiedeten, noch die gewalzten hielten mehr als eine einmalige Durchbiegung aus. Schliesslich zeigte die Analyse dieses Stahles einen hohen Phosphor- und Schwefelgehalt.

Es ist gewiss einleuchtend, dass man aus englischem Eisen (also Cokeisen) niemals ein solches Material erzeugen kann, welches dem aus dem besten Holzkohleneisen erblasenen Bessemer-Stahl gleich zu stellen ist; es ist aber eine zu beantwortende Frage, ob man nicht aus minderer Qualität Eisen Stahl erzeugen kann, welcher sich für Achsen in der Praxis bewähren würde, denn:

1. Scheinen die Anforderungen der Natur des Materiales nach viel zu strenge zu sein. Ich will nicht gemeint haben, man soll die Achsen nicht einer gewissen Prüfung unterwerfen, ganz im Gegentheil, meine Erfahrungen mit Bessemer-Stahl zwingen mich, für eine Probe unbedingt zu plaidiren, aber meine Herren, gegenwärtig scheint es mir sehr relativ zu sein, was man unter einer guten oder schlechten Achse versteht, es kommt ja immer darauf an, zu welcher Bahn der betreffende Ingenieur gehört, welcher diese Behauptung ausspricht! Nach der Nordbahn wären Achsen, welche ihre Proben nicht bestanden, schlecht, nach einer anderen, z. B. der Staatsbahn, vielleicht gut.

2. Weiss der Praktiker, dass man sehr ungleichmässige Achsen, was die Probe anbelangt, erhalten kann, selbst wenn sie von gleicher Charge Stahl sind, und man dürfte oftmals erfahren haben, dass eine Achse zweimal ihre Probe ausgehalten hat, und eine zweite ganz gleiche Achse vielleicht nur den vierten Theil, weil sie entweder zu warm oder zu kalt gewalzt wurde.

Soll diese Achse aus dem Grunde für den Betrieb untauglich sein? wo wir doch auf unseren Bahnen eine so grosse Quantität von Achsen im Betriebe haben, welche nicht einmal annähernd diese vorgeschriebenen Proben ausgehalten hätten und doch ihre Anzahl Kilometer laufen worden, ohne zu brechen.

Es ist mir bekannt, meine Herren, dass gegenwärtig auf einer unserer Bahnen eine ziemliche Anzahl Achsen seit dem Jahre 1868 im Betriebe sind, welche die Proben nicht bestanden haben, die Bedürfniss halber übernommen worden sind.

Die Maschinenfabrik der Staatsbahn hat zu Locomotiv-Achsen bereits 8950 Ctr. Reschitzer Stahl verwendet; von diesen Achsen wurden anfänglich, also vor Jahren, ein paar Stück einer Schlagprobe unterworfen. Gegenwärtig macht man keine Proben mehr, sondern begnügt sich einfach mit dem Verhalten beim Schmieden.

Neuberg nimmt zu seinen Achsen zumeist einen Stahl von 0.16—0.38% Kohlenstoffgehalt, andere Werke jedoch, welche kein so reines Eisen zu Gebote haben, sind gezwungen, für Achsen einen Stahl von 0.05 Kohlenstoff, sogenannten weichen Siebener zu nehmen, weil der härtere, also kohlenstoffreichere Stahl schon gar nicht die Probe aushält. Nun denn abgesehen davon, dass der weiche Siebener eine schlechtere Qualität Stahl ist als der härtere, so scheint mir der Zweck der geringeren Abnützung der Stahlachsen, der Lager u. s. w. gegenüber den Eisenachsen mehr erreicht zu sein.

Die Serainger Hütte bedient sich zu Achsen eines Stahles von ganz gleicher Härte, wie die Neuberger, und für eine Waggonachse aus diesem Material verlangen die belgischen Staatsbahnen bei einer Distanz der Auflagen von 3' 9'' nur die einmalige Fallwirkung eines Gewichtes von 2200 Pfd. von 12½ Fuss Höhe. Analysen dieses Materials erweisen einen Phosphorgehalt von nur 0.07%, es wäre demnach anzunehmen, dass diese Achsen eine strengere Probe bestehen könnten, als die oben angeführten. Trotz ihrer grösseren Fahrgeschwindigkeit scheinen die belgischen Staatsbahnen sich damit zufrieden gestellt zu haben, denn sie verwenden ausschliesslich Achsen aus Bessemer-Stahl.

Bei uns ist die Sache anders, wir sind nicht so leicht zufrieden gestellt. Die Herren Uebernahmscommissäre müssen wohl, wenn sie eine Achse auf 9'' durchgebogen und diese bei dem Zurückschlagen, sagen wir am vierten Schlage bricht, dem Hüttenmanne zugestehen, die Achse sei zwar nach ihrer Meinung gut, sie können sie aber nicht übernehmen, weil sie die Bedingungen nicht erfüllt!

Die wenigsten Tyres werden einer Probe unterworfen, denn man verlangt einen harten Tyres und solche können die vorgeschriebenen Proben nur sehr schlecht bestehen. Krupp übernimmt bekanntlich keine Garantie für Tyres gegen Abnützung, wenn man eine Fallprobe beansprucht. Das Brechen von Tyres ist aber jedenfalls eine gefährliche Sache.

Warum unterwirft man Locomotiv-, Tenderachsen und Tyres nicht einer Probe und ist so strenge mit den Proben bei Waggonachsen? Als Antwort hört man, die Dimensionen der Locomotiv- und Tenderachsen gewähren uns die Sicherheit und bei den Tyres haben wir eine Garantie von so und so viel Jahren.

Warum aber verlangt man von einer Waggonachse das Bestehen einer so schweren Probe, während man sich bei Tyres mit einer einfachen Garantie und bei Locomotiv- und Tenderachsen sich mit den Dimensionen begnügt?

Ich bitte, meine Herren, mich so zu verstehen. Ich will keineswegs behauptet haben, man könne in Oesterreich keine Achsen erhalten, welche nicht irgend eine unserer Vorschriftsproben bestehen würden, das wäre wohl zu weit gegangen, ich will nur dies gesagt haben, dass unsere Proben im Allgemeinen zu strenge sind, dass wir nothwendigerweise das Material vertheuert haben, dass wir durch die Verschiedenheit der Proben keine Resultate erzielen können, und dass, wenn man eine Normalprobe aus den Erfahrungen der Herren Ingenieure, welche mit Bessemer-Stahlachsen zu thun gehabt haben, aufstellen würde, wir ohne die öffentliche Sicherheit zu gefährden, eine Probe haben werden, welche der Natur des Materials Rechnung tragend, viel mässiger sein wird.

Meine Herren, es liegt im Interesse der Eisenbahnen und der Stahlindustrie Oesterreichs, in dieser Richtung eine Einheit zu haben und ich erlaube mir aus diesem Grunde unserem verehrten Vereine den Antrag zu stellen, man möge ein Comité bilden, dessen Aufgabe es sei, diese Frage zu untersuchen.

Was die Stahlbleche anbelangt, so gefährden die in neuerer Zeit wieder eingetretenen Katastrophen mehr und mehr die Anwendung derselben zu Kesseln.

Wir haben es jedenfalls mit einem sehr heiklichen Materiel zu thun und so kann man es auch nur mit besonderer Vorsicht anwenden. Gegenwärtig ist man der Ansicht, dem Material allein die Unfälle, die wir erfahren, zuzuschreiben; ich glaube jedoch im Gegentheil, es liegt mehr in der Verarbeitung der Bleche zum Kessel einerseits, andererseits wieder in der zu geringen Stärke, welche man den Blechen gegeben und speciell aber auch in der nicht genügenden Sortirung der Bleche vor der Verwendung.

Nehmen wir an, dass wir Kesselbleche aus vom besten Holzkohlen-Eisen erblasenem Stahl zu Gebote haben, einem Stahl, der ohne irgend einen Zusatz von Roheisen oder Spiegeleisen erzeugt ist, so muss dieser unter jeder Bedingung weit homogener, fester und besser sein, als unser bestes Eisen.

Der Unterschied ist wohl der, dass wir mit Stahl und nicht mit Eisen zu thun haben, das eine hat Sehne, das andere Korn und ist demgemäss bekanntlich Veränderungen ausgesetzt, welche bei Eisen kaum stattfinden können, es gehört also eine besondere Vorsorge zu der Behandlung der Bleche bei der Kesselerzeugung, wie auch zur Erzeugung der Bleche selbst.

Die Maschinenfabrik der Staatsbahn hat bereits zu Kesseln nahezu 50.000 Ctr. Neuberger Stahlbleche verwendet und darunter zeigten sich nur 200 Ctr. Ausschuss, welcher während der Fabrikation der Kessel gemacht wurde.

Bekannt sind mir nur fünf Fälle, wo solche Kessel Risse bekommen haben, und zwar bei vier derselben zeigten sich Risse an der Feuerbox-Platte, bei einem am cylindrischen Theile.

Der Herr Vortragende zeigt nun 2 Stücke von solch' verunglückten Blechen; das eine ist von der Maschine Aupa der Staatsbahn und rührt von einer Boxplatte her; die Bruchfläche ist sehr feinkörnig und kurz; es ist dies nach meiner Ansicht dem Grunde zuzuschreiben, dass die Platte zu warm gewalzt wurde. Das andere stammt von einer Ausschusskrebswand und konnte mit Leichtigkeit ohne einzumeisseln mittelst Hammer abgebrochen werden. Auch diese Platte war überhitzt gewesen, wofür ich den Beweis habe, indem ein gleiches Stück dieser Platte durch einfaches Ueberschmieden dieses Aussehen bekommen hat, nämlich zähe und zackig im Bruche.

Alle diejenigen Platten, welche im Betriebe verunglückten und welche ich gesehen habe, haben dieses kurze, spröde Aussehen und Verhalten gezeigt. Es ist dies ein Zeichen, dass man selbst bei Anwendung von Stahlblechen aus den renommirtesten Werken und von erster Qualität nicht mit Sicherheit arbeiten kann, ohne selbst die sorgfältigste Sortirung vorzunehmen, denn selbst bei dem besten Willen des Hüttenmannes kann es sehr leicht vorkommen, dass bei einer grossen Lieferung von Blechen eine oder mehrere Platten beim Hitzegeben verdorben worden sind.

In der Maschinenfabrik der Staatsbahn sind bisher von allen jenen Platten, welche gebogen werden, Bruchproben gemacht worden, und wir sehen auch, dass bei nur einer Maschine (unter 350) im cylindrischen Theile des Kessels eine Platte gerissen ist. Bei den Boxplatten wurden bisher keine Bruchproben genommen und hier ist es auch, dass die vier anderen Kessel schadhaft geworden sind.

Trotzdem, dass diese Bleche gewissermassen ihre Festigkeit und auch Dehnung durch das Ueberhitzen verloren hatten, glaube ich dennoch, dass sie nicht gerissen wären, wenn die Construction der Maschinen, nämlich die Kesselstützen nicht eine colossale Inanspruchnahme mit sich bringen würde.

Bedenken wir, meine Herren, dass wir jetzt 20□' Rostfläche haben, im Vergleiche mit 13—14□' bei früheren Maschinen und auf der Boxdecke einen Druck von 3000 Ctr., gegen 1800 Ctr. in der früheren Zeit, so werden wir, selbst wenn die Bleche durchgehend vorzüglich gewesen wären, dennoch die Anforderungen im Vergleiche mit der Stärke der Bleche zu gross finden. Nichtsdestoweniger, wenn man auch hier mit aller Vorsicht sortiren wird, glaube ich, dass, obwohl man an der Grenze der Wahrscheinlichkeit schwebt, das Vorkommen von Rissen dennoch vermieden werden wird.

Was die Abnützung anbelangt, so finden wir nach Fairbairn für Eisenkessel mit einfacher Vernietung und 6.25''' Blechstärke den vernieteten Theil so fest wie ein volles Blech von 0.56 × 6.25''' = 3.5'''. Die Abnützung kann also, bis der Kessel ausser Dienst kommt, 2.75''' betragen.

Bei Stahlkesseln mit doppelter Vernietung und 4''' Blechstärke ist der vernietete Theil so fest wie ein volles Blech von 0.7 × 4 =

2.8^{mm}. Es kommt also der Kessel bei einer Abnützung von 1.2^{mm} ausser Dienst.

Wenn demnach der Stahlkessel der Abnützung nicht besser widerstände als der Eisenkessel, so würde er statt nach 10 Jahren schon in 4 Jahren ausser Dienst kommen.

Es wäre also auch aus diesem Grunde nothwendig, die Blechstärke zu vergrössern.

Alles zusammen gefasst, soll man, um Stahlkessel zu erhalten, welche allen Anforderungen entsprechen, neben einer angemessenen Verstärkung der Blechdicke nur solche Bleche verwenden, wo man mit Gewissheit darauf rechnen kann, dass sie aus dem besten Stahle (ohne allen Zusatz erblasen, denn sonst ist der Stahl nicht homogen) erzeugt sind; die Bleche so reich wie möglich bestellen; eine gewissenhafte genaue Sortirung nach dem Bruchaussehen, wie auch mechanische Proben im kalten Zustande einführen, bei der Kessel-Erzeugung nach dem Bohren oder Lochen der Platten, diese sorgfältig ausglühen, bei dem Vernieten mit pedantischer Vorsorge vorgehen, beim Biegen der Platten diese nur mit hölzernen Hämmern bewerkstelligen lassen, und endlich durchaus kein Verstemmen unter Wasserdruck gestatten.

Wenn wir einen Stahlkessel von 4^{mm} Blechstärke unter einem hohen Wasserdruck mit eisernen Hämmern bearbeiten würden, so glaube ich sicher, dass es keine einzige Platte aushalten würde, ohne Risse zu bekommen.

So erscheint mir auch die Verunglückung eines Stahlkessels vor Kurzem, der, wie ich höre, unter 10 Atmosphären Druck verstemmt wurde, sehr erklärlich.

Meine Herren, suchen wir die Mängel der jetzigen Stahlkessel nicht voreilig in der Qualität des Materials, denn den Beweis, dass Stahlplatten, wie sie uns zu Gebote stehen, doch von vorzüglicher Qualität sind, sehen wir, wenn wir die bei uns in Oesterreich übliche Kesselconstruction betrachten, wo nämlich die Rohrwände, Boavorderwand, Domdeckel etc. blos gebördelt sind, während man in England seit jeher bei Verbindungen immer Winkeleisen anzuwenden genöthigt ist. Vergessen wir nicht, dass Stahlplatten den Eisenplatten gegenüber den grossen Vortheil haben, nach allen Richtungen nahe gleiche Dehnbarkeit zu besitzen (12—15%), bei Eisenplatten hingegen zeigt sich nach **Kirkaldy** selbe in der Richtung der Faser zu circa 15%, quer derselben jedoch zu nur 5%.

Dies wäre in kurzen Worten, was ich über die Stahlkessel sagen wollte, und ich glaube, meine Herren, dass wenn wir in angedeuteter Weise vorgehen werden, wir mit voller Sicherheit Stahlkessel werden verwenden können. Der Kesselfabrikant erzeugt gerne Kessel aus Stahl, denn er hat weniger Ausschuss mit den Platten, die Bahnen andererseits werden den Vortheil haben, besser gearbeitete, sicher auch endlich billigere und jedenfalls auch festere Kessel zu haben.

Nach Beendigung des Vortrages des Herrn Ingenieur **Haswell** sprach Photograph Herr **Max Jaffe** über die **photographische Aufnahme von Gegenständen aus dem Gebiete des Ingenieurwesens und der Architektur.** Es wurde hiebei auf die schöne Ausstellung verschiedener Objekte im Vereinssaale hingewiesen. Wenn wir auch das Bestreben des Herrn Vortragenden, den geehrten Mitgliedern das Misstrauen gegen eine vollkommene Wiedergabe des Gegenstandes durch die Photographie zu nehmen, dankbar anerkennen, so müssen wir doch gegen die Art und Weise, wie Herr **Jaffe** die Unvollkommenheit der Bilder in Folge der sphärischen Gestalt der Linsen erklärt hat, entschieden Verwahrung einlegen.

Zum Schluss sprach noch Herr Ingenieur Edmund v. **Hannen** über die **Anwendung von Béton zur Herstellung von Wohngebäuden**, wie folgt:

Geehrte Herren! Ich werde mir erlauben, in Folgendem Ihre Aufmerksamkeit auf die Verwendung von Béton zur Herstellung von Wohngebäuden zu lenken und hoffe durch Veranschaulichung der mannigfachen Vortheile Sie umsomehr für dieselbe zu gewinnen, als diese Bauart bereits in England und Frankreich günstige Resultate ergeben und auch in neuester Zeit bei uns in Oesterreich ihre Probe bestanden hat. Die jetzt über unsere Stadt hereingebrochene Wohnungscalamität fordert gebieterisch das eifrige Studium des Baumeisters zur Ermittlung einer wohlfeileren Bauweise als die mit gebrannten Ziegeln; denn es lässt sich wohl nicht leugnen, dass der jetzt herrschende Mangel an Wohnungen zum grössten Theile in der ausserordentlichen Preissteigerung der Ziegel und des Arbeitslohnes, wodurch die Aufführung von Neubauten erschwert wird, seinen Grund hat.

Dieser Uebelstand wird noch dadurch verschärft, dass das Capital sich von der Betheiligung an ausgedehnten Neubauten durch die Erwägung abhalten lässt, dass die jetzige Wohnungsnoth eine nur temporäre, durch die bevorstehende Weltausstellung hervorgerufene sei und dass die jetzt mit grossem Kostenaufwande hergestellten Wohngebäude für die Zukunft dem aufgewendeten Capitale keine genügende Rentabilität zu sichern im Stande wären. Diese Befürchtung hat zu der befremdenden Erscheinung geführt, dass neu gegründete Baugesellschaften den Bau von Häusern selbst zu unternehmen scheuen und es vorziehen, ihren Actionären durch Speculationen mit Baugründen eine Dividende zu sichern.

Der bei uns übliche hohe Zinsfuss bildet ein weiteres Hinderniss der Erbauung von billigen Wohnungen, da diese Capitalsanlage im Allgemeinen selten eine höhere Verzinsung als mit 5% gewährt und so drängen alle hier berührten Uebelstände die Ueberzeugung auf, dass der von den meisten unter uns empfundenen Calamität auf wirksame Weise nur durch Einführung einer Baumethode gesteuert werden kann, welche Methode es gestattet, wohlfeiler als bisher möglich zu bauen, sei es durch Anwendung eines billigeren Baumaterials oder durch die Vereinfachung der Herstellung und die hierdurch ermöglichte Ersparniss der Arbeitskosten, welche Baumethode ausserdem die Schwierigkeiten zu beseitigen hätte, die sich in einer grossen Stadt der Anwendung eines billigeren Baumateriale aus Rücksichten der Feuergefährlichkeit und gewissen Anforderungen architektonischer Vollendung entgegensetzen.

Ein solches billigeres Baumaterial, das bei Herstellung von Mauerwerk aus demselben geringere Arbeitskosten verursacht, ist der Béton und ist dessen Wohlfeilheit gegenüber dem Mauerwerk aus gebrannten Ziegeln eine wohl begründete, wenn man in Betracht zieht, dass im Béton nur ein Theil, etwa der fünfte bis zehnte Theil, nämlich der Cement, als Rohmaterial dem Brennprocesse zu unterziehen ist, während bei Thonziegelmauerwerk fast das ganze zur Verwendung gelangende Rohmaterial, d. i. der Lehm und der Kalk vor ihrer Verwendung durch die Kosten des Brandes vertheuert werden. Hiezu treten bei Ziegeln die Kosten des Formens, Pressens, einer Arbeit, die bei Bétonmauerwerk ganz wegfällt und ist weiters die Arbeit des Vermauerns der Ziegel selbst eine ungleich mühsamere und kostspieligere als die Einschüttung der Bétonmasse in die entsprechenden Formen. — Endlich bietet sich bei Anwendung von Béton noch der Vortheil, dass ein grosser Theil des zu verwendenden Materials, der Schotter nämlich, oft sich unmittelbar in der Nähe der Baustellen vorfindet, während die Ziegel gewöhnlich aus grösseren Entfernungen zugeführt werden müssen und hiedurch eine Preissteigerung bedingen.

Die Anwendung des Bétons zur Herstellung von Wohnhäusern ist bereits in England, Frankreich und in neuester Zeit auch bei uns in Oesterreich, in Salzburg nämlich, erfolgreich durchgeführt worden, jedoch insoferne auf verschiedene Weise, als in England zur Bildung der Béton- oder Concretmasse Portland-Cement, bei den Häusern in Salzburg jedoch ein hydraulischer Kalk in Anwendung kam, was begreiflicher Weise auf das zulässige Mischungverhältniss des Cements zum Sand- und Schottermateriale von Einfluss war, so dass in England dem Portland-Cement 10—12 Theile Sand und grössere Steine, in Salzburg hingegen dem hydraulischen Kalk nur vier Theile Sand zugesetzt werden konnten. Obgleich die zulässige Menge des Zusatzes sich bei hydraulischem Kalk im Vergleiche mit Portland-Cement so ungünstig stellt, so ergeben sich für unsere Verhältnisse bei dem hohen Preise des Portland-Cements für die Anwendung des hydraulischen Kalkes bedeutende pekuniäre Vortheile, die so lange die Anwendung des letzteren bei uns begünstigen werden, als nicht der Preis des Portland-Cement durch gesteigerte Production sich dem in England nähert.

Bevor ich jedoch auf den Kostenpunkt näher eingehe, will ich mir erlauben, in Kürze die Methode, nach welcher Bétonbauten ausgeführt werden, zu erläutern. Zur Erzeugung des Concrets sind in England in Mischung mit Portland-Cement die verschiedensten Materialien in An-

wendung gekommen, wie solche in der Nähe der Baustellen eben am wohlfeilsten zu haben waren, z. B. Meersand, Kohlenasche, Schlacke Kies, Steinbrocken etc.

Gewöhnlich wird jedoch das Verfahren beobachtet, das feinere Material vorerst mit dem Cement zu einer Art Mörtel zu vermengen und in den Formapparat zu schütten und hierauf erst das gröbere Materiale, etwa Schotter, mehr lagenweise in die Concretmasse einzudrücken. Es wird darauf gehalten, dass diese Stücke überall mit Concret umgeben sind und empfiehlt sich dieses Verfahren, Packung genannt, durch die hiedurch mögliche Cementersparniss, wobei der Halt des Concrets durchaus nicht gestört wird. Auch können hiezu alte Mauersteine verwendet werden, wie dies in der That häufig geschehen ist.

Diese verschiedenen Materialien wurden nun in entsprechender Weise mit Portland-Cement gemischt und hiebei folgende Mischungsverhältnisse beobachtet, die ich an einigen Beispielen von wirklich aufgeführten Mauerwerken näher betrachten will.

Es wurden zur Bildung der Concretmasse gemengt:

1 Theil Cement, 7 Theile Meersand und 6 Theile Abfälle von Bruchsteinen als Packung, also Mischungsverhältniss 1 : 13. — Kostenpreis per Cubikklafter Mauerwerk 36 fl.

1 Theil Cement, 7 Theile Kohlenasche ohne Packung, Mischungsverhältniss 1 : 7. — Preis per Cubikklafter 47 fl.

1 Theil Cement, 7 Theile feingesiebte Schlacken und 4 Theile gröbere Schlacken als Packung, Mischungsverhältniss 1 : 11. — Preis per Cubikklafter 35 fl.

1 Theil Cement, 7 Theile Kies ohne Packung. Mischungsverhältniss 1 : 7. — Preis per Cubikklafter 46 fl.

1 Theil Cement, 8 Theile Steinbrocken und 4 Theile gröbere Steine als Packung, Mischungsverhältniss 1 : 12. — Preis per Cubikklafter 45 fl.,

und endlich 1 Theil Cement, 7 Theile Flusssand und $3^1/_2$ Theile Ziegelbruch als Packung, Mischungsverhältniss 1 : $10^1/_2$. — Preis 41 fl.

Die Wohlfeilheit dieses Mauerwerkes beruht zum Theil in dem niederen Preise des Portland-Cements in England, welcher sich per Wiener Centner auf ungefähr 1 fl. 10 kr., also etwa wie bei uns der hydraulische Kalk stellt, während hier Portland-Cement das zwei und einhalbfache kostet.

Was das Mengen des Concrets betrifft, so wurde bei vielen Bauten eine Mengemaschine angewendet, die durch Handarbeit bewegt und durch welche zwei Arbeiter in den Stand gesetzt werden, in der nämlichen Zeit mehr als das doppelte des Materials zu verarbeiten, als mittelst Schaufel und Krücke. Da sehr viel von einer gründlichen Mischung des Materials abhängt und Nachlässigkeit hierbei Mängel an den Gebäuden hervorbringen kann, so empfiehlt sich die Anwendung einer Maschine, und bietet dieselbe eine Garantie für die sorgfältige Vermengung, da das Material dieselbe nicht verlassen kann, bevor es so gründlich gemischt ist, als es kaum durch Handarbeit zu erreichen ist. Für kleinere Bauten jedoch, bei welchen nur geringere Mengen Concrets auf einmal zu erzeugen sind, ist das Mischen durch Handarbeit empfehlenswerth. Dasselbe erfolgt auf einem Mischbrette, das 15' lang und 10' breit ist und aus drei Theilen von je 5' Länge besteht, von denen der mittlere auf beiden Seiten um 2—3' vorragt. Auf dieses Brett wird ein Massgefäss gestellt, welches nur vier Seiten hat und unten und oben offen ist. In dieses Gefäss wird das zu mengende Material in dem bestimmten Mischungsverhältnisse eingefüllt, dann das Massgefäss abgehoben und gewöhnlich durch drei Arbeiter die Mischung selbst vorgenommen. Hiebei wird das Material zweimal in trockenem Zustande mittelst Krücken über das Mischbrett gezogen und vermengt, dann mit einer grobbrausigen Kanne begossen und abermals gemischt. Die Mengung soll unmittelbar nach der Verarbeitung verwendet werden und der zur Mischung verwendete Sand oder Kies nicht über $^1/_2$ Zoll haben; gröberes Material soll nicht mit Cement gemischt, sondern als Packung verwendet werden.

Die Ausführung der Bauten selbst und die Aufführung der Wände aus Cement geschieht in England in ähnlicher Weise, wie es beim Pisé- und Kalksandbau üblich ist und besteht die in Anwendung kommende sogenannte „Form" aus zwei Holztafeln von etwa 3' Höhe, die durch Klammern in der erforderlichen Distanz auseinander gehalten werden. Man hat jedoch mit grossem Vortheil bei den meisten Bauten Formtafeln und alle übrigen Bestandtheile aus Schmiedeeisen verwendet, und zwar wie solche von den Gebrüdern Drake in London wesentlich verbessert wurden und von denselben fabricirt werden. Mittelst dieser eisernen Apparate, die gestatten, die Form für die herzustellende Mauer schnell und präcise aufzustellen, wird es möglich, die Formtafeln in ganz genau verticale und zu einander parallele Lagen zu bringen und während des Einschüttens der Bétonmasse in derselben zu erhalten.

Das Einschütten selbst erfolgt schichtenweise und werden die eisernen Formplatten, wenn das zwischen sie geschüttete Concret hinreichende Festigkeit erlangt, und dies geschieht in etwa 24 Stunden, an vertical aufgestellten Ständern hinaufgeschoben und in dieser Lage durch Schrauben festgehalten, wodurch neuerdings ein Raum von 2' Höhe zur Aufnahme einer neuen Concretschichte gebildet wird.

Für die Bildung der Ecken eines Bauwerkes sind die von Drake construirten Apparate in der That vorzüglich, während bei Anwendung von hölzernen Eckformen die genau verticale Herstellung der Kanten des Hauses, sowie überhaupt die Bildung einer absolut vollkommenen Wandebene grosse Schwierigkeiten bieten und so hergestellte Gebäude, zwar unbeschadet ihrer Festigkeit und Stabilität, dem Auge nicht selten windschiefe Flächen und krumme Linien zeigen.

Ein fernerer Vorzug der eisernen Apparate ist der Umstand, dass mittelst zwei übereinander liegender und durch einen Mechanismus verschiebbarer Formplatten dieselben beliebig verlängert und so Mauern von eben erforderlicher Länge gebildet werden können, während Formplatten aus Brettern erst der Länge der Mauern entsprechend geschnitten und vorgerichtet werden müssen.

Rauchzüge und Schläuche werden mittelst eiserner Einsatzrohre in den Mauern gebildet, welche Kernform durch Anziehen eines Hebels verengt und so leicht aus den Mauern herausgenommen und wieder eingesetzt werden können. Fenster- und Thüröffnungen werden ebenfalls mittelst eigener einsetzbarer Formen, die mit den Formplatten der Mauern fest und genau verbindbar sind, hergestellt.

Nicht allein also, dass die Benützung eiserner Apparate ein viel schnelleres, präciseres Bauen gestattet, als durch Anwendung hölzerner Formen erreicht werden kann, so können die bei letzterer Methode verwendeten Bretter, Pfosten etc. nach den gemachten Erfahrungen nur Ein Mal mit Vortheil verwendet werden, weil sie sich werfen und ungeachtet der grössten Vorsicht öfters bei Abnahme der Formtafeln sich etwas Masse von der äusseren Wandfläche ablöst und an den Tafeln haften bleibt, während die eisernen, inwendig glasirten Formplatten durch Jahre hindurch ihre Ausnützung gestatten und hiedurch trotz des verhältnissmässig hohen Preises auch in ökonomischer Beziehung grosse Vortheile bieten.

Die Kosten der eisernen Apparate belaufen sich sammt allen Nebenbestandtheilen auf circa 4 fl. 50 kr. per laufenden Fuss, so dass dieselben für den Bau eines kleineren Hauses von 9 Klafter Länge und 6 Klafter Tiefe etwas über 800 fl. kosten würden, ein Betrag, der mit Rücksicht auf die oftmalige Verwendbarkeit der Apparate nicht bedeutend genannt werden kann.

Mittelst dieser eisernen Apparate nun wurden in verschiedenen Theilen Englands Wohnhäuser aus Concret aufgeführt, unter anderem die Wasserheilanstalt in Melrose und ein Complex von Concrethäusern in Folkstone, drei Stockwerke hoch. Zum ersten Male und darum noch in beschränkter Ausdehnung kam jedoch diese Methode im Jahre 1861 zur Anwendung.

Alderman Waterlow liess in Markstreet, Finsbury vier grössere Häuser, aus je fünf Geschossen bestehend, jedes zu vier Familienwohnungen, nach diesem Systeme erbauen. Die Wohnungen sind in zwei Kategorien, zu zwei und drei Zimmern angelegt, mit allen Bequemlichkeiten versehen und kommen Alles in Allem jede durchschnittlich auf circa 110 Pfd. St. oder circa 1200 fl. zu stehen. Anderen Bauunternehmern ist es nie gelungen, aus Ziegel eine Wohnung gleicher Qualität unter 2000 fl. herzustellen.

Durch eine weiter gehende Anwendung des Bétonmauerwerkes hätte nach einer Aeusserung Godwins, Redacteurs des „Builder", eine Ermässigung des Preises um weitere 25% erzielt werden können.

Seitdem hat sich diese Bauweise so vervollkommnet, dass in den meisten Fällen eine beträchtlich geringere Mauerstärke, als sie bei unseren Ziegelbauten gewöhnlich ist, durchgeführt und hiedurch eine weitere Ersparniss in den Baukosten erzielt wurde. So wurden bei einem grossen Complexe von einstöckigen Arbeiterhäusern die Mauern in einer gleichmässigen Stärke 9" aufgeführt, und zwar aus Kohlenresten und Steinbrocken als Packung. Ein solches kleines Häuschen, das drei Wohnzimmer mit Küche, Wasch- und Kohlenkeller enthält, kostet incl. Baugrund 100 L. oder circa 1100 fl. und wird für monatlich circa 7 fl. 50 kr. vermiethet, wobei der Baugrund per Quadratklafter circa 10 fl. kostet, also ebenso theuer ist, als in der Nähe von Wien.

Bei einem vierstockhohen Hause, das ganz aus Concret erbaut und 60' hoch ist, sind die Mauern unten 18" stark und nehmen auf 15" und 9" ab.

Wie viel im Allgemeinen durch Verminderung der Mauerstärken erspart werden kann, hängt eben sehr von den örtlichen Verhältnissen ab. Man kann jedoch annehmen, dass wenn die Kosten des Mauerwerks 35% der ganzen Herstellungskosten eines Hauses ausmachen und durch schwächere Mauerstärke 30% des Mauerwerks erspart werden können, hiedurch allein schon der Bau um 10% billiger geführt werden kann.

Aus Concret sind jedoch nicht blos Gebäude für die ärmeren Classen errichtet worden, sondern auch elegante und luxuriös ausgestattete Wohnhäuser und Villen, deren Erbauer sich bei der Wahl des Baumaterials nicht durch die grössere Wohlfeilheit bestimmen liessen, sondern dem Concret als dem solideren und in jeder Beziehung vortrefflichen Baumaterial den Vorzug gaben.

Und in der That wurden von mehreren Autoritäten in England und Deutschland (wie Hoffmann, Thürrschmiedt u. A.), welche sich über Concretbau ausgesprochen haben, einstimmig hervorgehoben, dass Bétonmauerwerk durch die Gleichmässigkeit in der Dichte des Materials jedem andern vorzuziehen sei.

Bruchstein- und Ziegelmauern, in welchen häufig durch nachlässigen Verband und mangelhafte Ausfüllung der Stossfugen Höhlungen vorkommen, bilden niemals einen so innig und dicht vereinigten Körper, als solches bei einer völlig compacten, dicht geschlossenen Wand aus Béton der Fall ist.

Die Festigkeit der Bétonmauern nimmt stetig zu und dadurch, dass das Wasser sich chemisch mit den Silicaten des Cements verbindet, trocknen die Mauern sehr rasch, so dass ein Gebäude aus Béton, sobald es vollendet ist, ohne Nachtheil für die Gesundheit bezogen werden kann.

Ueberhaupt liefert dieses Material sehr gesunde, trockene Wohnräume; durch die Einwirkung des Frostes, ebenso durch nasse Witterung leidet die Wandmasse nicht und kommen daher keine solchen entstellenden Beschädigungen dabei vor, wie man dergleichen bei den mit Kalkmörtel überputzten Gebäuden oft wahrnimmt.

Die Wandmasse bildet zwar einen besseren Wärmeleiter als Ziegel, dafür bietet sie wegen ihrer absoluten Trockenheit einen besseren Schutz gegen die Einflüsse der Temperatur als Ziegelmauern, die häufig die Feuchtigkeit sehr anziehen.

Weil die äussere Wandfläche innig mit der ganzen Wandmasse verbunden ist, so ist dieselbe mehr geeignet, den äusseren Einwirkungen der Witterung Widerstand zu leisten. Hieraus entsteht offenbar eine namhafte Verminderung der Unterhaltungskosten gegen verputzte Ziegelmauern.

Ueber die Construction der Concrethäuser will ich nur noch erwähnen, dass das Einsetzen der Treppen, Thüren und Fenster auch so ausgeführt wurde, dass an den Stellen, welche diese Theile aufnehmen sollen, Holzstücke in den Concretguss eingefügt wurden. Diese Holzstücke verbinden sich untrennbar mit dem Concret und werden auf dieselben die Bekleidungen für Treppen, Thüren und Fenster befestigt. Solche Holzstücke werden auch in die Zimmerwände eingefügt, um später Nägel einschlagen zu können, was jedoch auch mittelst des Hammers allein möglich ist.

Von Interesse ist es, dass bei dem Baue von zwei Häusern in London auch die Decken und das Dach von Concret gefertigt sind. Bei Construction der Concretdecken wurden unterhalb der Stelle, bei welcher dieselben einzufügen sind, horizontale Balken angebracht, darauf Bretter gelegt und auf diese das Concret aufgetragen. Es empfiehlt sich in solchem Falle die Anwendung horizontaler Eisenstäbe zur Unterstützung der Decke. Balken und Bretter werden entfernt, sobald die Masse genügend erhärtet ist. Ganz ebenso, nur in stärkeren Dimensionen wird das Dach hergestellt und dann mit Dachpappe gedeckt.

Stiegenstufen, Thürgewände, Stürze können gleich bei Ausführung des Mauerwerkes versetzt werden, weil, wie schon bei der Versammlung der deutschen Ingenieure hier ganz richtig constatirt wurde, mit Cement ausgeführtes Mauerwerk sich wenig oder gar nicht setzt.

Für die Einführung des Concretbaues in Oesterreich von grösserem Interesse und Bedeutung als die englischen Bauten dieser Art ist ein Versuch, Béton zum Häuserbau anzuwenden, welcher in Salzburg von einem thatkräftigen Manne, Herrn Freistätter, unternommen wurde. Ohne die englischen und französischen Bauten dieser Art zu kennen, wurde er blos durch seine genaue Kenntniss des Cements und hydraulischen Kalkes auf den Gedanken gebracht, hiemit Mauern für Wohnhäuser herzustellen.

Hierbei hat er in jeder Hinsicht höchst befriedigende Resultate erzielt, welche für uns von umso grösserem Werthe sind, da sie uns als Basis dienen können, sowohl für die zu erwartenden ökonomischen Ergebnisse bei Anwendung von hydraulischem Kalk, als für das bei diesem Materiale zulässige Mengungsverhältniss mit anderen Materialien bei seiner Verwendung statt des Portland-Cements.

Herr Freistätter hat nun in Salzburg auf der Linzerstrasse ein Haus, bestehend aus zwei Etagen und Souterrain, ganz aus Béton erbaut, und zwar sind in diesem Gebäude weder Ziegel noch Steine in Verwendung gekommen. Die Treppenstufen sowohl wie die Dachschindeln sind aus Béton erzeugt, die Gewölbe in einer Stärke von 6" gleichfalls aus Béton gegossen und die Widerlagsmauern 2' stark gemacht worden.

Der Béton wurde aus hydraulischem Kalk und ungeworfenem Flussschotter aus der Salza, und zwar im Verhältniss von 1 : 4 gebildet. Beim Mengen dieser Materialien trat eine Schwindung von ungefähr 48 Cubikschuh per Cubikklafter ein, was etwa einem Verluste von % entspricht. Der in Verwendung gekommene hydraulische Kalk war aus der Fabrik des Herrn Leube in Gartenau bei Salzburg und stellte sich dessen Preis auf 80 kr. per Centner.

Nach Angabe des Erbauers wäre der Arbeitslohn für Mischen und Einfüllen per Cubikklafter auf nahe 12 fl. gekommen, eine Ziffer, die in auffallender Uebereinstimmung mit den in England gemachten Erfahrungen steht, wo in der Regel per Cubikyard 2 s. 6 d. für Arbeit und Ueberwachung gerechnet werden, was ungefähr 11 fl. 25 kr. per Cubikklafter entspricht. Die Cubikklafter fertiges Mauerwerk hat bei diesem Bau sammt des Gerüstholzes für die Form 45 fl. gekostet, während sich in Salzburg die Cubikklafter Ziegelmauerwerk bei dem Preise von 30 fl. für 1000 Ziegeln auf 79 fl. gestellt hätte, somit wurde ein Ersparniss im Mauerwerk von über 40% erzielt.

Die Mauern wurden im Souterrain 2' stark gehalten, im Erdgeschosse und ersten Stockwerke jedoch nur 18", Mittelmauern 15", oben 12", Scheidemauern 8". Der Bau dieses Hauses, das 9° lang und 6° tief ist, somit eine Grundfläche von 54□° einnimmt, hat incl. Grund 9400 fl. gekostet und trägt jährlich 700 fl. Zins, was einer Verzinsung von $7\frac{1}{2}$% gleichkommt. Eine Wohnung von drei Zimmern und Küche kostet jährlich 120 fl.

Der Bau des Hauses selbst wurde auf die möglichst primitive Art mittelst hölzerner Pfosten in Schichten von 6—8" Höhe ausgeführt und, wie schon erwähnt, die Treppenstufen und Dachplatten gleichfalls aus Béton ausgeführt. Die gewöhnlich dabei in Anwendung kommende Mengung besteht aus einem Theil Portland-Cement und einem Theil Sand. Die Dachplatten werden 16" lang, 14" breit und $4\frac{1}{2}$''' stark ausgeführt. Die Quadratklafter Dacheindeckung kostet ungefähr 5 fl. sammt Lattung; die Treppenstufen sind 4' lang und werden oben auch geputzt und geschliffen. Die Kellergewölbe haben 2° Spannweite und sind ebenfalls aus Béton ausgeführt.

Herr Freistätter hat jetzt den Bau eines zweiten Hauses fast schon vollendet, das im Nonnthale gelegen, 28' breit und 41' lang, in 2 Etagen 5 Zimmer, 1 Küche, Wagenremise und Stall für 2 Pferde enthalten und circa 5000 fl. kosten wird.

Aus dem bisher erwähnten dürften die Vortheile der Anwendung von Béton zur Herstellung von Wohngebäuden zur Genüge hervorgehen. Eine ausgedehntere Anwendung dieser Bauart in Wien und dessen Umgebung, und zwar sowohl für billige Familienhäuser und Arbeiterwohnungen als auch für Anlage von Landhäusern für die reicheren Classen scheinen mir die hiesigen Verhältnisse ausnehmend begünstigen zu wollen. Die hiefür nöthigen Materialien finden sich bei uns in reichlichem Masse vor. Die Donau bietet eine unerschöpfliche Quelle für den Bezug eines Sand- und Schottermaterials, das für Béton sehr gut geeignet- und mitten in den künftig anzulegenden Stadttheilen an dem regulirten Strome gelegen ist. In dieser Gegend wäre es möglich, das Materiale, das bei der Fundirung ausgehoben wird und weggeführt werden müsste, zur Herstellung der Mauern selbst zu verwenden; ebenso das bei den Baggerungen im Hauptstrome und im Canale gewonnene Material.

Auch in der weiteren Umgebung der Stadt findet sich allenthalben Grubensand, z. B. grosse Lager auf der Türkenschanze etc. und in der Nähe des Wienflusses kann der Sand aus demselben Verwendung finden.

Portland-Cement und hydraulischer Kalk bedingen zwar jetzt sehr hohe Preise, was seinen Grund wohl in dem ausserordentlich gestiegenen Verbrauch dieses Materials in jüngster Zeit hat. Die Fabriken können dem Bedarfe kaum genügen und ist anzunehmen, dass durch Verwendung von hydraulischem Kalke in grösserem Masse für Hochbauten eine weitere Preissteigerung eintreten dürfte. Es hängt also die Möglichkeit einer wohlfeilen Herstellung von Bétonbauten sehr eng mit der Fabrikation eines billigen hydraulischen Kalkes zusammen. Eine Bauunternehmung in Béton müsste vor Allem daher ihr Augenmerk auf Beschaffung eines wohlfeilen Kalkes richten und könnte dieses Ziel wohl nur durch Aufstellung von Oefen und Erzeugung von hydraulischem Kalk in eigener Regie erreichen.

Ein hiezu geeigneter Mergel findet sich in der Nähe von Wien an mehreren Puncten; es käme nur darauf an, durch energisches Vorgehen die Möglichkeit zu bieten, durch billiges Material dem Bétonbau die Vorbedingungen zu schaffen. Aber auch bei den jetzigen Preisen des hydraulischen Kalkes ist das Bauen mit demselben bedeutend wohlfeiler, als mit gebrannten Ziegeln, was ich sogleich nachweisen will.

Die Cubikklafter Ziegelmauerwerk ist bei dem jetzigen Preise der Ziegeln von circa 38 fl. per Mille, bei einem Aufwande von circa 11 fl. 50 kr. für den Mörtel und von 26 fl. an Arbeitslohn nicht unter 102 fl. herzustellen, wenn gute Materialien hiezu verwendet werden.

Hingegen erfordert eine Cubikklafter Concretmauerwerk 15 Centner Portland-Cement und hiefür 37 fl. 50 kr., circa 10 fl. für Sand und Schotter, circa 12 fl. an Arbeitslohn und beträgt der Verlust durch Schwindung beim Mischen des Materials circa 6 fl. Eine Cubikklafter kommt daher auf circa 65 fl. 50 kr. und erzielt man hiedurch gegen Ziegelmauerwerk eine Ersparniss von circa 36%.

Bei Anwendung von hydraulischem Kalk stellt sich jedoch die Ersparniss noch bedeutender. Zu einer Cubikklafter Bétonmauerwerk benöthigt man bei einem Mischungsverhältnisse von 1 : 4 26 Centner hydraulischen Kalks, von welchem Kufsteiner um 1.15 an der Baustelle zu haben ist. Dies kostet circa . . . . 30 fl. — kr.
hiezu Sand und Pochung . . . . 8 „ 65 „
Arbeitslohn . . . . 12 „ — „
und Verlust durch Schwindung circa . . . . 8 „ 35 „
zusammen circa 59 fl. — kr.
was gegenüber Ziegelmauerwerk einem Ersparnisse von 42% entspricht.

Wird jedoch endlich der hydraulische Kalk in eigener Regie erzeugt, so kann man den Preis von 70 kr. per Centner als vollkommen hinreichend bezeichnen, um das Anlagecapital für Kalkbrüche Ofen etc. zu verzinsen und die Erzeugungs- und Transportkosten zu decken.

Auf Grund dieses Preises würde sich eine Cubikklafter Bétonmauerwerk auf circa 45 fl. stellen, somit gegen Ziegelmauerwerk ein Ersparniss von circa 56% ergeben, was mit den in England gemachten Erfahrungen sehr gut übereinstimmt, wo bei den meisten Bauten gegenüber den Kosten von Ziegelmauerwerk sich ein Ergebniss von mehr als der Hälfte herausgestellt hat.

Wenn Sie jedoch, meine Herren, in Betracht ziehen, dass durch Verminderung der Mauerstärken eine weitere Ersparniss erreicht werden kann, so werden Sie wohl zugeben, dass, bei dem grossen Antheil, welchen die Kosten des Mauerwerkes an den gesammten Baukosten eines Hauses haben, die zweckmässige Verwendung des Bétons zur Erbauung von Wohnhäusern grosse pecuniäre Vortheile im Gefolge haben muss und dass diese Baumethode eine Handhabe zur Lösung der bestehenden Wohnungsfrage bietet.

Einladung

zur Besichtigung der von der k. k. priv. österr. Creditanstalt für Handel und Gewerbe eingeführten Hydro-Oxygen-Gasbeleuchtung am hiesigen Westbahnhofe.

Die k. k. priv. österr. Creditanstalt für Handel und Gewerbe hat dem Präsidium des Vereins eine grössere Zahl von Eintrittskarten zur Besichtigung der Hydro-Oxygen-Gasbeleuchtung am Westbahnhofe zur Verfügung gestellt. Jene geehrten Mitglieder des Vereines, welche von dieser freundlichen Einladung Gebrauch machen wollen, mögen sich wegen Ueberlassung der Eintrittskarten an das Secretariat des Vereines wenden.

Aufforderung

in

Angelegenheit der Weltausstellung 1873 in Wien.

Sowie das ganze grosse vaterländische Unternehmen nur durch das Zusammenwirken aller hiezu durch Wissen und Können berufenen Persönlichkeiten zu wirklich gelungener Durchführung kommen kann, so ist dies auch bei den einzelnen Theilen der Ausstellung der Fall.

In besonderem Masse bedarf jedoch die additionelle Ausstellung: Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen, der activen Theilnahme des grossen Publikums, wenn sie einen gewissen Grad von Vollständigkeit and damit Interesse und Werth gewinnen soll.

Es ist zu vermeiden, dass der Vergleich von Wien und Niederösterreich mit den gewerbfleissigsten Provinzen unseres Kaiserstaates, mit den Emporien der Arbeit in dem stammverwandten Deutschland, in England und Amerika, in Frankreich und den übrigen Ländern, zu dem die additionelle Ausstellung herausfordert, ein für uns beschämender werde; — es ist zu vermeiden, aber nur dadurch, dass diese Darstellung des Antheiles an der Geschichte der Gewerbe und Erfindungen für Wien und Niederösterreich keine Leistung von Belang vermisst und unvertreten lässt.

Nach dem von der General-Direction aufgestellten Special-Programme ist die Epoche, die zur Versinnlichung gelangen soll, durch die Zeit der Erfindung der Dampfmaschine und durch das Jahr 1867 begrenzt, und sollen die einzelnen Expositions-Nummern bestehen aus:

a) Maschinen, Werkzeugen oder Vorrichtungen in natura, in Modell oder im Bilde und Beschreibung der Verfahrungsweisen, welche die schrittweise Verbesserung oder Vervollkommnung der Arbeitsmittel oder Arbeitsweisen zur Darstellung bringen;

b) durch gewerbliche Erzeugnisse, welche den von der Mode geübten Einfluss oder die Einflussnahme auf diese in besonderem Masse anschaulich machen;

c) durch schriftliche Angabe dessen, was Einzelne durch bessere Oekonomik, durch Einführung eines zweckmässigeren Arbeitssystemes u. s. w. geleistet haben;

d) durch die in Verwendung gezogenen, bis dahin unbekannten Roh- und Hilfsstoffe in natura oder in Mustern.

Es dürfte wohl als patriotische Hilfe erscheinen, dass Jeder, der durch positive Mittheilungen, durch leihweise Ueberlassung von in seinem Besitze befindlichen geeigneten Objecten, die oben angedeutete Aufgabe zu fördern in der Lage ist, dies auch wirklich thue.

Für eine würdige Ausstattung dieser zu schaffenden Ruhmeshalle der österreichischen Arbeit empfiehlt es sich, dass die Portraits (Bilder, Büsten, Statuen) der um die Entwickelung der Boden- und gewerblichen Production verdienten Männer, in dem Raume, der für ihre Leistungen Zeugniss ablegt, einen Platz finden.

Auch in dieser Beziehung erbittet der Unterzeichnete die Förderung und Unterstützung der additionellen Ausstellung der Geschichte der Arbeit, diesem gewiss nicht unwichtigen Theile der Wiener Weltausstellung.

Wien (Schillerplatz 1, Parterre)
und Mariabrunn (Station Weidlingau).

Dr. W. F. Exner,
k. k. Professor

Historische Ausstellung der Stadt Wien. Jahr 1873.

Kundmachung.

Aus Anlass der bevorstehenden Weltausstellung in Wien beschloss der Gemeinderath, in den Räumen des städtischen Pädagogiums (Stadt, Fichtegasse) eine historische Ausstellung zu veranstalten.

Diese Ausstellung hat den Zweck, dem Fremden wie dem Einheimischen ein Bild der Entwickelung Wiens von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart zu bieten, und wird daher, in zwei Gruppen angeordnet, enthalten:

Erste Gruppe.

1. Die wichtigsten Pläne und Ansichten der Stadt, einzelner Stadttheile und interessanter, theils bestandener, theils noch bestehender Gebäude.
2. Abbildungen denkwürdiger Ereignisse.
3. Porträts von Männern, welche sich auf verschiedenen Gebieten des öffentlichen Lebens in Wien verdient gemacht haben.
4. Zeit- und Costüm-Bilder.

Zweite Gruppe.

1. Funde und Denkmale aus Stein, Holz, Metall u. s. w.
2. Erzeugnisse von kunst-historischem Werthe.
3. Rechtsdenkmale (wichtige Privilegien und Handschriften).
4. Medaillen auf Wiener Begebenheiten und Persönlichkeiten.

Mit der Ausstellung von Plänen und Ansichten soll gezeigt werden, wie sich allmälig Wien, diese Vormauer der deutschen Cultur, dieser mächtige Mittelpunkt des österreichischen Staates, immer mehr vergrössert bis es durch sein ununterbrochenes Anwachsen und Gedeihen zur Bedeutung einer europäischen Grossstadt gelangt ist.

Die Einbeziehung der übrigen historischen Denkmale und Erinnerungen in die Ausstellung soll einen Einblick in das Culturleben Wiens gewähren, die Liebe und das Interesse an dessen durch Bürgersinn und Vaterlandsliebe reichen Vergangenheit fördern und die Erinnerung an jene Männer, welche Wien zu Stolz und Zierde gereichten, neu beleben.

Wenn dieser Zweck aber auch erreicht und die Ausstellung so vollständig und reichhaltig wie möglich werden soll, bedarf sie einer vielseitigen, aus einem regen Gemeinsinn hervorgehenden Unterstützung und Förderung.

Einen reichen Stoff werden wohl die öffentlichen und Privatsammlungen bieten. Mancher werthvolle Gegenstand wird sich aber noch als theueres Erbe der Vorfahren im Familienbesitze vorfinden.

Vertrauensvoll wendet sich daher der Gemeinderath nicht nur an die Besitzer und Vorstände öffentlicher Sammlungen, sondern auch an Privat-Institute und Private in- und ausserhalb Wiens zur Einsendung von Gegenständen, welche sich zur Aufnahme in eine der vorerwähnten Abtheilungen eignen.

Zur Genugthuung und Beruhigung der Einsender werden die ihnen gehörigen Objecte unter dem Namen des Eigenthümers ausgestellt, und für die unversehrte Erhaltung und unbedingte Sicherheit der eingesandten Gegenstände die umfassendsten Vorkehrungen getroffen werden.

Die Einsendung, Auspackung und Aufstellung der Gegenstände, sowie die Rücksendung der ausgestellten Gegenstände geschieht auf Kosten der Gemeinde.

Ueber die sämmtlichen in der Ausstellung vorhandenen Gegenstände wird ein erläuternder Katalog ausgegeben werden.

Mündliche und schriftliche Anmeldungen von zur Ausstellung bestimmten Gegenständen werden in der Zeit vom 1. Juli bis Ende December 1872 entgegengenommen. Auskünfte in Angelegenheit der Ausstellung werden im Locale des Stadtarchives im Rathhause (Stadt, Wipplingerstrasse Nr. 8, 1. Stock) ertheilt.

Die Einsendung der angemeldeten Gegenstände, insoferne dieselbe nicht gleichzeitig mit der Anmeldung erfolgt, hat vom 1. März bis Ende April 1873 zu geschehen.

Gegenstände, welche die Ausstellungs-Commission zur Aufnahme nicht geeignet erkennt, werden noch vor der Eröffnung der Ausstellung zurückgestellt werden.

Die Ausstellung wird am **1. Juni 1873** eröffnet und **Ende September 1873** geschlossen.

Das Zurückziehen von ausgestellten Gegenständen vor Schluss der Ausstellung kann nur dann stattfinden, wenn sich der Aussteller dies sogleich bei der Anmeldung des Gegenstandes vorbehalten hat.

Verkäufliche Gegenstände werden sowohl im Kataloge, als auch im Ausstellungsorte als solche bezeichnet.

Die Namen der Aussteller gelangen von Zeit zu Zeit zur Veröffentlichung.

Anmeldungen, Einsendungen und sonstige Zuschriften sind: „An den Gemeinderath der Stadt Wien in Angelegenheit der historischen Ausstellung (Stadt, Wipplingerstrasse 8)" zu adressiren.

Vom Gemeinderath der Stadt Wien
im Juni 1872.

Der Bürgermeister: **Felder.**

Programm.

Pläne und Ansichten.

(Gruppe I/1.)

Die Ausstellung der Pläne und Ansichten der Stadt Wien zerfällt in drei gesonderte Hauptabtheilungen:

A) Pläne der Stadt und Vorstädte und einzelner Stadttheile.
B) Gesammtansichten der Stadt und Vorstädte und einzelner Stadttheile.
C) Einzelne, theils noch bestehende, theils bereits abgetragene Gebäude.

Pläne und Ansichten werden chronologisch, die einzelnen Gebäude topographisch, d. i. nach Strassen und Bezirken aufgestellt. — Ausgenommen bleiben nur Abbildungen der Stadtthore und Thürme, welche mit den Gesammtansichten vereinigt werden, weil sie Bestandtheile der Befestigungen sind.

Die Ausstellung der Pläne beginnt mit einer Karte der Bodengestalt Wiens. Daran reihen sich Pläne mit der Anlage des römischen Vindobona, nach Untersuchungen Sr. Exc. des k. k. Feldzeugmeisters F. R. v. Hauslab und des Custos des Münz- und Antiken-Cabinets, Dr. F. Kenner, eine Karte der römischen Funde auf dem Boden Wiens, der sogenannte Zappert'sche Plan und ein Uebersichtsplan der allmäligen Erweiterung der Stadt und Vorstädte bis zum Schluss des 14. Jahrhunderts auf Grund der Forschungen Sr. Exc. des k. k. Feldzeugmeisters R. v. Hauslab.

Nach dieser einleitenden Darstellung folgen die wichtigsten Pläne von 1450 bis zur Gegenwart theils in Originalien, theils in Copien. Die Ansichten der Stadt beginnen mit dem Jahre 1483, die einzelnen Gebäude ungefähr mit den Jahren 1400 und schliessen mit dem Jahre 1872.

Mit Rücksicht auf den Zweck der Ausstellung und die beschränkten Räumlichkeiten wird sich bei der Auswahl der Pläne und Ansichten auf die wichtigsten und anschaulichsten beschränkt.

Bei der Auswahl der einzelnen Gebäude wird sowohl der künstlerische als auch der local-historische Werth im Auge behalten, weshalb nicht nur monumentale Bauten, sondern auch kleinere unscheinbare Gebäude, wenn sie ein historisches Interesse bieten, oder über die ältere Bauart der Wohnhäuser und deren innere Beschaffenheit Aufschluss geben, zur Ausstellung geeignet sind.

Denkwürdige Ereignisse.

(Gruppe I/2.)

In diese Gruppe fallen die Darstellungen aus der ersten und zweiten Türkenbelagerung, Scenen aus den beiden französischen Invasionen, Hoffeste, Einzüge, Huldigungen, Hochzeits-, Geburts- und Leichenfeierlichkeiten, Ueberschwemmungs-Scenen und andere Darstellungen.

Die Anordnung dieser Darstellung erfolgt in chronologischer Reihenfolge.

Porträts.

(Gruppe I/3.)

Die Porträts umfassen die hervorragendsten Männer auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Lebens, welche hier gelebt und sich um die Stadt verdient gemacht haben. Es werden daher aufgenommen: die Porträts von Staatsmännern, Militärs, Geistlichen, Bürgermeistern, Stadtrichtern, Rathsherren, Gelehrten, Künstlern, Schriftstellern, Dichtern, Industriellen u. s. w.

Die Porträts noch lebender Personen sind ausgeschlossen.

Die Aufstellung der Porträts wird gruppenweise innerhalb gewisser Zeitabschnitte vorgenommen.

Zeit- und Costüm-Bilder.

(Gruppe I/4.)

Die Zeit- und Costüm-Bilder bringen das Wiener Hof- und Volksleben, insoweit es sich in Abbildungen erhalten, zur Darstellung.

In diese Gruppe fallen daher die Kostüme und Trachten des kaiserlichen Hofstaates und der einzelnen Stände, insbesondere der Bürgerwehr, ferners Volksfeste und Volksbelustigungen, Scenen aus dem Volksleben, Allegorien und satyrische Bilder.

Die Anordnung erfolgt nach einzelnen Kategorien und innerhalb derselben chronologisch.

Funde und Denkmale aus Stein, Holz, Metall u. s. w.

(Gruppe II/1.)

Wie bei den bildlichen Darstellungen, werden auch bei den Funden und Denkmalen aus Stein, Holz und Metall solche Denkmale, welche vorwiegend ein cultur-historisches Interesse für Wien haben, in die Ausstellung aufgenommen.

Hiezu gehören: Wichtigere Denkmale aus der Römerzeit, Geräthe und Gefässe, Schmuck- und Ziergegenstände, Embleme, Instrumente u. s. w., welche von der Gemeinde, von den Zünften und anderen Corporationen bei bestimmten Anlässen im Gebrauche waren.

Erzeugnisse von kunst-historischem Werthe.

(Gruppe II/2.)

In diese Gruppe werden solche Gegenstände eingereiht, welche Zeugniss geben von den Anfängen der Kunst und des Kunsthandwerkes in Wien.

Siegel der Zünfte und alter Bürgerfamilien (Originalien und Abdrücke), Sculpturen und Malereien, Stiche, Holzschnitte, Lithographien, Photographien der ersten Zeit, Wiener Drucke und Büchereinbände der ältesten Zeit.

Rechtsdenkmale.

(Gruppe II/3.)

In diese Abtheilung fallen:

1. Die wichtigsten Stadtrechte der Gemeinde, die ältesten Wiener Urkunden.
2. Wichtige Handschriften, wie das Eisenbuch, das Buch der Zünfte und Handwerke, Exemplare der ältesten Stadtrechnungen, Rathsbücher u. s. w.

Medaillen und Gedenkmünzen.

(Gruppe II/4.)

Bei der Auswahl der Medaillen und Gedenkmünzen wird der Standpunkt festgehalten, dass sich dieselben nur auf denkwürdige Ereignisse, deren Schauplatz Wien war, und hervorragende Persönlichkeiten, welche in Wien gelebt und sich um die Stadt verdient gemacht, beziehen dürfen.

Die Medaillen werden theils in Originalien, theils in Abgüssen, und zwar in chronologischer Reihenfolge ausgestellt.

VII. Verzeichniss der subscribirten Beiträge

zum Bau des Vereinshauses des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

NB. Bei den ausser Wien domicilirenden Subscribenten ist der Wohnort beigesetzt worden.

		fl.
512	Wegner Josef, Verkehrs-Ingenieur, Graz	8.—
513	v. Kobl Edgar, k. k. Major	50.—
514	Taussig S., Ingenieur-Assistent	20.—
515	Curant B., Oberingenieur	5.—
516	Jägermann J., k. k. Professor, Lemberg	2.—
517	Milde A., Schlossermeister	600.—
518	Scheier & Comp., Gasinstallateur	500.—
519	Spies Ludwig, Oberingenieur	20.—
520	Jaut Alois, Ingenieur, Pest	10.—
521	Briedl Johann, Ingenieur	10.—
522	Sieber J. A., Fabriks- und Grundbesitzer, Rudelsdorf	6.—
523	Geiger Th., Civil-Ingenieur	12.—
524	Fleischmann Ferd., Metallwaaren-Fabrikant, Mödling	50.—
525	Hübl Leo, Sections-Ingenieur, Mähr.-Neustadt	5.—
526	Jirasch A., Oberingenieur, Lemberg	1.70
527	Link Johann, Bauunternehmer, Leitmeritz	200.—
528	Wiesner J., k. k. Ministerial-Concipist	3.—
529	Sharpe Charles, Bauunternehmer	150.— (529 und 530 zusammen)
530	Sharpe Robert, Bauunternehmer	
531	Zimmermann Franz, Zimmermeister	50.—
532	Fritsch, Franz, Bauunternehmer, Wels	130.—
533	v. Hajek Theodor, Director	23.—
534	Faber M. junior, Bräuereibesitzer, Liesing	300.—
535	Turner Leon, k. k. Bergrath, Berg- und Hüttenverwalter, Brixlegg	8.—
536	Stössner H., Oberingenieur, Teplitz	30.—
537	Merkel J., Ingenieur, Bruneck	5.—
538	Ludwig Joh., Oberingenieur	20.—
539	Bloos Gustav, Hütten-Ingenieur	120.—
540	Schohay M., Ingenieur	5.—

Die Donaubrücke der österr. Nordwestbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 24, 25 und 26.)

Im vierten Decennium des vorigen Jahrhunderts wurde, in der unmittelbaren Nähe von Wien, die erste Brücke über den dermaligen grossen Hauptarm der Donau geschlagen; es ist dies die heute noch ihr trauriges Dasein fristende, nächst Floridsdorf situirte grosse Donaubrücke für den Strassenverkehr, aus einer auf Pilotenjochen aufliegenden schwachen hölzernen Fahrbahn und gleichen Gehbahn bestehend. Circa 200 Klafter stromabwärts wurde im Jahre 1836 die erste Eisenbahnbrücke, jene der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, ebenfalls ganz aus Holz, über diesen Hauptarm der Donau erbaut.

Alljährlich fast fanden Störungen des Strassen-, beziehungsweise Eisenbahnverkehres in Folge der nothwendigen Reparaturen und Auswechslungen an diesen Brücken statt, welche selbst zu mehr oder minder längeren während gänzlichen Verkehrsunterbrechungen anwuchsen, wenn die Eisgänge drohend waren, oder wenn sie schon verheerend auf diese Brücke gewirkt hatten.

Der Donau-Regulirung einerseits, dem mächtigen Aufschwunge der Eisenbahnen andererseits war es vorbehalten, diesen Provisorien ein Ende zu machen, und so werden wir in wenigen Jahren in der unmittelbaren Nähe von Wien zwei monumentale Strassenbrücken und drei mächtig grosse definitive Eisenbahnbrücken entstanden sehen, an der Stelle der zwei altersschwach gewordenen hölzernen Brücken, welche bis heute, also durch circa 140, beziehungsweise 36 Jahre den Verkehr der Residenz mit ihrer zwischen dem Nordwesten und Südosten gelegenen Aussenwelt vermittelten.

Von jenen fünf Brücken ist die am weitest stromabwärts gelegene die Stadlauer Eisenbahnbrücke der Staats-Eisenbahngesellschaft unter unseren Augen erbaut und im Jahre 1870 dem Verkehr übergeben worden, während die am weitest stromaufwärts, und zwar circa 4000 Klafter oberhalb dieser situirte Brücke, jene der österr. Nordwestbahn, eben vollendet wurde.

Ihnen, hochverehrte Herren, über diese letztere einige Mittheilungen zu machen, will ich mir heute erlauben.

Nahe dem Ende der Brigittenau, dem Tummelplatz für in jüngst vergangenen Zeiten alljährlich stattgefundene Volksfeste, 800 Meter unterhalb der dermaligen Ausmündung des Wiener Donaucanals, 300 Meter oberhalb der Ausmündung des dormal bereits abgebauten Kaiserwasserarmes und 1700 Meter hinter dem Bahnhofe der österr. Nordwestbahn ragen fünf schlanke Steinpfeiler aus der daselbst noch unregulirten Donau hervor, welche ein Eisennetz tragen, durch dessen weite Maschen sich nordwärts eine herrliche Landschaft dem Beschauer bietet; am rechten Donauufer die beiden Burg- und Kapellen- gekrönten Naturzierden Wiens, der Kahlen- und Leopoldsberg, mit dem noch weiter vortretenden, mit Reben bepflanzten Nussberge im Vordergrunde, der Bisamberg am linken Ufer und wie als Verbindungsglied zwischen diesen beiden Berggruppen und den Hintergrund abschliessend, das imposante Stiftsgebäude Klosterneuburg und die grossartige kaiserliche Pionnierkaserne. Südwärts durch das andere Maschennetz der Brücke zeigt der gigantische Dom mit seinem himmelemporstrebenden Thurme die Nähe der Residenz.

Nach durchgeführter Donau-Regulirung werden von dieser Brücke aus die ganze Länge dieses grossartigen Durchstiches und die erwähnten über denselben führenden anderen Brücken wahrnehmbar sein. An diese Strombrücke schliesst sich eine zweite Brücke unmittelbar an, welche das Inundationsgebiet der Donau übersetzt.

Die Brücke wurde mit Rücksicht auf die künftige Donau-Regulirung ausgeführt, in Folge dessen beide Endpfeiler der Strombrücke, und zwar der rechtsseitige 77·883^{m} und der linksseitige 40·5^{m} in dem daselbst noch unregulirten Strom und sämmtliche Pfeiler derselben mehr oder weniger schief gegen den dermaligen Stromstrich der Donau stehen.

Die Strombrücke, aus 4 gleich grossen Oeffnungen zu je 79·8^{m} Lichte bestehend, hat zwischen den äusseren Pfeilern gemessen eine Totallichtweite von 330 Meter, die Inundationsbrücke, aus 14 gleich grossen Oeffnungen an je 29·65^{m} Lichtweite, eine solche von 441·1 Meter zwischen ihren äussersten Pfeilern; die Gesammtlichtweite der Brücke beträgt 774·7^{m} und ihre Gesammtlänge mit Hinzurechnung der äussersten Pfeiler 782·5^{m}. Die Lichthöhe misst bei der Strombrücke 10·091^{m} (31·922') über den angenommenen künftigen Nullwasserspiegel und bei der Inundationsbrücke im Mittel 5·2^{m} (16·452') über das ansteigende regulirte Terrain.

In Hinsicht auf die Regulirungslinie des Donaustromes wird stromeinwärts am rechten Ufer vom Pfeiler I ein Treppelweg in der Breite von 8^{m}, am linken Ufer vom Pfeiler V ein solcher von 5·27^{m} verbleiben, während das Inundations-Widerlager in einer Entfernung von 3·064^{m} hinter dem äussersten Grade des, an der Krone 4·741^{m} (15 Fuss) breiten Ueberschwemmungsdammes zu stehen, kömmt, wodurch die Communication für das ausserhalb dieses Dammes gelegene Terrain offen gehalten ist.

Das unregulirte rechte Ufer wird durch ein an den Pfeiler I anschliessendes, 103^{m} langes Holzprovisorium überbrückt, welches später nach erfolgter genauer Feststellung des Donau-Quai's durch ein Definitivum ersetzt werden soll; mit Einrechnung dieses Provisoriums hat die Brücke eine Gesammtlänge von 885·5^{m} (2801·2 Fuss).

Die Strombrücke sammt dem Provisorium ist horizontal, die Inundationsbrücke im Gefälle von 1 : 1000 gelegen.

Die Vorbereitungen zum Baue wurden im Monate Mai 1870 begonnen und bestanden vorzugsweise in der Herstellung eines Administrationsgebäudes, der erforderlichen Magazine, Bauhütten und Werkstätten, der Abzimmerung und Montirung der Auslade- und Hebvorrichtungen, der Schlagwerke, Gerüste u. dgl.; ausserdem wurde eine grosse Verladebühne zwischen dem Bahnhofe Nussdorf der Kaiser Franz Josefs-Bahn und der Donau erbaut und eine

circa 2650ᵐ lange Schienenverbindung von der Haltestelle Jedlersee des Steckerauer Flügels (der Nordbahn) bis zum Bauplatze der Brücke am linksseitigen Stromufer und in deren Verlängerung ein 120ᵐ langer in den Strom eingreifender Transportsteg hergestellt.

Der eigentliche Brückenbau begann im Monate August 1870.

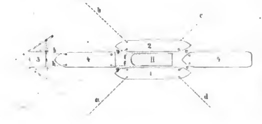
Die Gründung, welche bei sämmtlichen Pfeilern der Strom- und Inundationsbrücke auf pneumatischem Wege mittelst Caissons in der Weise erfolgte, wie sie Herr Baudirector Ruppert in diesen Räumen in seinem interessanten Vortrage über die Fundirung der Stadlauer Brücke so anschaulich und umfassend erläuterte, hat am rechten Ufer mit dem Pfeiler I am 10. October 1870 begonnen und wurde die Versenkung des inzwischen vorbereiteten Caissons von einem schwimmenden Gerüste vorgenommen, welches sowohl gegen ein vor demselben in Form eines Eisbrechers angebrachtes Schutzpfahlwerk, als auch gegen die beiderseitigen Ufer stromauf- und abwärts entsprechend verankert war.

Nachdem der Caisson dieses Pfeilers I ohne erhebliche Schwierigkeiten in seine richtige Stellung auf den Stromgrund gebracht und die Versenkung im Verschreiten begriffen war, wurde in analoger Weise mit der Versenkung des Caissons für den Pfeiler II vorgegangen.

Am 15. December 1870 war dieser Caisson, auf dessen betonirter Decke bereits 1ᵐ hohes Mauerwerk aufgeführt war, mit vielen Schwierigkeiten in seine richtige Stellung gebracht und fast bis auf den Stromgrund herabgesenkt, als ein in dieser Jahreszeit ganz ungeahntes Hochwasser eintrat und den Druck des Wassers auf die Längenseite der Caissons, welche beide einen Winkel von ungefähr 20° einschlossen, bedeutend vermehrte, und zur Vermeidung einer Drehung des schwimmenden Gerüstes sehr bedeutende nachträgliche Verankerungen stromaufwärts und gegen das linke Ufer erforderte.

Das Eintreten und Zusammenwirken weiterer ungünstiger Umstände vereitelte jedoch das Gelingen dieser Arbeit.

Das rapid steigende Hochwasser, begleitet von einem heftigen Sturm, wirkte mit einem solchen Drucke auf das



schwimmende Gerüste und den Caisson, dass die Verankerungen ungemein gespannt wurden. Als noch in der Nacht vom 19. auf den 20. December 1871 eine unter diesen Umständen sehr bedeutende Temperaturerniedrigung unter 11°, und zwar bis 8° Réaumur unter Null plötzlich eintrat, riss die obere gegen das rechte Ufer gespannte Ankerkette *a)*, wodurch eine Drehung des schwimmenden Gerüstes mit dem noch daran hängenden Caisson erfolgte, welche immer mehr zunahm, nachdem noch successive alle Verankerungsketten mit Ausnahme der beiden gegen das linke Ufer gespannten Ketten *b)* und *c)* gerissen waren.

Dem Steigen des Wassers entsprechend wurde der Caisson mittelst der Hängeschrauben heruntergelassen und der obere Theil desselben über dem Mauerwerke mit Wasser gefüllt; hiebei bekam das rechtsseitige Gerüstschiff 1, welches mit grosser Gewalt gegen die Caissonswand gepresst wurde, ein Leck, fasste Wasser und begann zu sinken, während das linksseitige Schiff 2, durch das Gerüst mit dem früheren fest verbunden, theilweise aus dem Wasser gehoben wurde und erst später ebenfalls sank, bis das schwimmende Gerüst in horizontaler Lage, bei 2ᵐ Tauchung des untersten Gerüstplateaus, in Ruhe kam.

Unmittelbar darnach stellte sich starkes Eisrinnen ein, welches die Communication sehr erschwerte und endlich ganz unmöglich machte, als das Eis sich aufzubauen begann.

Mit ungemeinem Drucke schoben von Zeit zu Zeit die Eismassen nach, zerstörten zunächst den früher erwähnten pilotirten Schutzbau und nahmen endlich das Gerüst nebst den Schiffen mit, bevor noch die bereits getroffenen Einleitungen zur, allerdings nur sehr schwer zu inscenirenden Zerstörung durch Menschenkräfte und auf künstlichem Wege erfolgen konnte, während der Caisson in verschobener und geneigter Lage am Stromgrunde liegen blieb, glücklicher Weise derart situirt, dass hiedurch dem Weiterbau des Pfeilers II kein Hinderniss erwuchs. Die beiden mehr oder minder zerstörten, jedoch durch das Gerüst immer noch fest verbundenen Schiffe passirten in äusserst glücklicher Weise die hölzerne grosse Donaubrücke und klemmten sich zwischen 2 Joche der Nordbahnbrücke fest, ohne die eine oder die andere Brücke besonders zu beschädigen. Die hierauf durch Zersägen u. dgl. erfolgte gänzliche Zerstörung des Wracks nahm einen Zeitraum von 36 Stunden in Anspruch.

Bei der Wiederaufnahme des Baues im Jahre 1871 war es zunächst Aufgabe, derartige Einleitungen zu treffen, um die vorgeschriebenen kurzen Vollendungstermine, trotz dieses stattgehabten Missgeschickes, doch einzuhalten, weshalb es ungeachtet grösserer Kosten vorgezogen wurde, in Anbetracht der durch die so ungünstigen Stromverhältnisse gemachten Erfahrungen, namentlich aber in Berücksichtigung, dass ein schwimmendes Gerüst in kurzer Zeit nicht zu beschaffen war, die Fundirung der Strompfeiler II, III, IV und V mittelst festen Gerüsten vorzunehmen.

Im Inundationsgebiete wurden für die Pfeiler Fundamentsgruben, und zwar so tief ausgehoben, als es die Wasserstände zulässig machten; auf dem geebneten Boden

derselben wurden dann die Caissons aufgestellt und ohne jede künstliche Führung versenkt.

Bei den Pfeilerfundirungen dieser Brücke kamen die Luftschleussen nach dem patentirten Systeme der Herren Klein, Schmell & Gärtner, welches Herr Ingenieur Gärtner in seinem, in dieser Saison hier gehaltenen Vortrage eingehend beschrieb, mit besonderem Vortheile zur Anwendung.

Um der Oekonomie Rechnung zu tragen, wurde, da die Entfernung der Geleismittel sich nach der Eisenconstruction richtet, daher auf der Strombrücke 6ᵐ und auf der Inundationsbrücke nur 3·6ᵐ beträgt, der Uebergang von der grösseren Geleisentfernung in die kleinere durch die Einlegung von Uebergangsbögen von 10·5ᵐ Länge und 1000ᵐ Radius, mit einer entsprechenden Zwischengeraden, in den ersten 4 Oeffnungen der Inundationsbrücke vermittelt.

Hiedurch, wie durch die anderen natürlichen Verhältnisse der Pfeiler selbst erhielten die Caissons, welche sämmtlich stromaufwärts halbkreisförmig abgerundet und rückwärts gerade abgeschlossen sind, verschiedene Dimensionen. Jener des Pfeilers I, welcher den künftigen Landpfeiler bildet, ist 15·2ᵐ lang und 5ᵐ breit, die Caissons der 3 Strompfeiler II, III, IV und der Trennungspfeiler V sind je 17·6ᵐ lang und 5·0ᵐ breit.

Die Caissons der Uebergangspfeiler VI, VII, VIII sind 12·4ᵐ lang und jene der anderen Inundationspfeiler IX bis XVIII 10·6ᵐ lang; sämmtliche jedoch 3·1ᵐ breit; endlich der Caisson des Landpfeilers XIX 9·7ᵐ lang und 5·0ᵐ breit. Alle Caissons sind von der Schneide bis zur Decke 2·2ᵐ hoch.

Die Gründung aller Strom- und der 8 folgenden Inundationspfeiler fand bis in den festen, blauen Tegel statt, während die letzten 6 Inundationspfeiler auf festen, groben Schotter gegründet wurden, da der Tegel landeinwärts abfallend und erst in einer grösseren Tiefe sich zeigte.

Von der Festigkeit dieses Tegels, welche um so grösser je tiefer seine Lage ist, sei als Beispiel erwähnt, dass nach der letzten Versenkung bei Pfeiler IV, wobei man die comprimirte Luft vollständig ausströmen liess, der Tegel so dicht an die Caissonswände anschloss, dass er den Zutritt des Wassers in den Arbeitsraum, trotz der Druckhöhe von 15·2ᵐ, nicht gestattete.

Aus dem genauen geologischen Profil, welches im Allgemeinen mit dem im 1. und 4. Hefte des Jahrganges 1870 unserer Zeitschrift nach Bohrerhebungen dargestellten, mehr idealen Profil sehr nahe übereinstimmt, sind die Lagerung der einzelnen Schichten bis zum festen blauen Tegel, sowie die einzelnen Fundamentstiefen zu ersehen und sei hier nur hervorgehoben, dass die grösste Tiefe der Fundirung unter dem angenommenen künftigen Nullwasserspiegel 15·47ᵐ, und zwar bei Pfeiler II, die kleinste 6.50ᵐ bei dem Pfeiler XV, beträgt.

Die Fundirung sämmtlicher 19 Pfeiler beanspruchte die Zeit vom 10. October 1870, dem Beginne der Versenkung bei Pfeiler I, bis zum 9. November 1871, dem Schluss der Betonirung bei Pfeiler XIX, somit im Ganzen 395 Tage.

Die Fundamente sämmtlicher Pfeiler, sowie der Aufbau bei den Strompfeilern bis auf 0·63ᵐ, bei den Inundationspfeilern bis auf 1·50ᵐ ober dem künftigen Nullwasser, sind für zwei, der weitere Aufbau für ein Geleise ausgeführt.

Ueber den Aufbau ist zu erwähnen, dass sämmtliche Pfeiler in dem unteren Theile ihrer Fundamente aus mit Hackelsteinen verkleidetem und in hydraulischen Mörtel gelegten Bruchsteinmauerwerke hergestellt sind, während sie von den oberen Fundamentschichten ab bis unter die durchgehenden Gesims- und Auflager-Granitquaderschichten aus mit Granitquadern verkleidetem, ebenfalls in hydraulischen Mörtel gelegten Bruchsteinfüllmauerwerk bestehen, welches bei Strompfeilern durch vier, bei den Inundationspfeilern durch drei durchlaufende Granitquaderschichten unterbrochen ist.

Der Pfeiler I, als rechtsseitiger Land- und Stützpfeiler der Donauquai-Ueberbrückung, ist oblong, achteckig, hat einen verticalen Sockel und ist im Schafte mit $^1/_{20}$ geböscht.

Die Strompfeiler haben im senkrechten Sockel und in ihrem geböschten Schafte bis unter die Hochwasserlinie einen rechtwinkligen Vor- und einen an den Ecken im Viertelkreis abgerundeten Hinterkopf. Der Schaft schliesst mit einer vorspringenden Quaderkranzschichte ab und trägt einen achteckigen Aufbau, welcher an der Krone 7·8ᵐ lang, 3·6ᵐ breit und durch ein Gesimse gekrönt ist.

Der Pfeiler V, als Trennungspfeiler der Strom- und Inundationsbrücke, hat einen entsprechenden Ausschnitt für die letztere.

Die Inundationspfeiler, ebenfalls mit Vor- und Hinterköpfen, die bis zur Hochwasserlinie reichen, versehen, messen an ihrer rechteckigen Krone 4·30ᵐ Länge und 2·30ᵐ Breite.

Das linksseitige Widerlager, Pfeiler XIX, hat 4·5ᵐ lange Parallel-Flügel und an der Krone 4·90ᵐ Brustweite.

Die Aussenfläche der Pfeiler ist vollkommen rein bearbeitet und die Eckquader mit vertieften Fugen und hervorstehenden Possen versehen. Alle hier nicht besonders erwähnten Dimensionen und Detailbeschreibungen sind aus den Zeichnungen zu ersehen.

Sämmtliche Pfeiler sind, wie erwähnt, ihrer ganzen Höhe nach mit Granitquadern verkleidet, jene der fünf Strompfeiler wurden in den Brüchen zu Freistadt nächst der Station Lest der Linz-Budweiser Pferdeeisenbahn, jene der Inundationspfeiler, sowie sämmtliche Füllquadern, in Brüchen nächst Gmünd an der gleichnamigen Station der Kaiser Franz Josefs-Bahn gewonnen.

Die Hackelsteine für die Verkleidung im Fundamente wurden in Mannersdorf erzeugt, die Bruchsteine in Kritzendorf und Höflein an der rechtsseitigen Donaulehne zwischen Klosterneuburg und Greifenstein. Der hydraulische Kalk und Cement wurde von Saulich und Kink bezogen.

Für alle Pfeiler zusammen beträgt:
der Aushub in comprimirter Luft . . . 8723 Cub.-M.
derselbe ohne comprimirter Luft . . . 1662 „
sonach zusammen 10385 Cub.-M.
Das Fundamentmauerwerk beträgt . . 9415·47 Cub.-M.
das aufgehende Mauerwerk . . . . 3689·37 „
das sind in Summe 13104·84 Cub.-M.

Der vollständige Pfeilerausbau wurde am 30. December 1871 vollendet, und sei nur noch kurz bemerkt, dass die Verbindung der Strompfeilerbaustellen unter einander und jene der auf beiden Ufern befindlichen allgemeinen Bauplätze theils durch Ruder-, theils durch Seilfähren vermittelt wurde, und dass im Jahre 1871 ein eigener Schleppdampfer die Materialzufuhr zu den Strompfeilern und für die Bauten am linken Donauufer mit wesentlichem Vortheile besorgte.

Der bisher mitgetheilten kurzen Beschreibung des Unterbaues der Brücke seien noch einige bei der Ausführung erzielte Resultate beigefügt, welche mehr als jene Ihr freundliches Interesse verdienen, und welche, ihrer wirklich bemerkenswerthen Daten wegen, in übersichtlicher Weise graphisch dargestellt wurden.

Die Fundamentaushebung, welche von der Caissonsfläche, der Beschaffenheit des auszuhebenden Materials, der Fundirungstiefe etc. abhängig ist, zeigt bei den 4 Strompfeilern II bis V, eine Maximalleistung bei dem Pfeiler V, wo im Durchschnitte per Tag mit zwei Schleussen 36·4 Cub.-Meter, also per eine Schleusse 18·2 Cub.-Meter gewachsener Boden gefördert und 426mm versenkt wurden, während bei den Inundationspfeilern die Maximalleistung bei Pfeiler VI erscheint, wo durchschnittlich per Tag mit einer Schleuse 8·6 Cub.-Meter gewachsener Boden gefördert und 229mm versenkt wurden.

Taballa für dia Fundirung.

Pfeiler Nr.	Caisson					Fundirung mit compr. Luft						Tiefe unter dem			Aushub ohne comprim. Luft
	lang (Meter)	breit (Meter)	Fläche Qdt.-Meter	Umfang Meter	Fläche / Umfang	Gewachsener Boden: Tiefe Meter	Gewachsener Boden: Cubik Meter	Anzahl der Tage	Aushub pr. Tag Cub. Meter	Versenkung pr. Tag Centimeter	Zahl der Schleussen	künft. Hochwasser (Meter)	jetzigen Terrain (Meter)	künft. Terrain (Meter)	C. Meter
I	15·2	5·0	73·3	38·2	1·9	12.80	901	63	14·3	19·5	1	11.75	12.10	18.60	—
II	17·6	5·0	85·3	43·0	2·0	12.50	1066	43	21·8	29·1	2	15·17	13·00	12·30	—
III	17·6	5·0	85·3	43·0	2·0	11.15	951	48	19·4	32·8	2	13.70	11.50	10·50	—
IV	17·6	5·0	85·3	43·0	2·0	12.05	1024	33	31·8	36·5	2	13.71	12·09	10·56	—
V	17·6	5·0	85·3	43·0	2·0	12·80	1092	30	36·4	42·6	2	13·00	12.50	15·00	—
VI	12·4	3·1	37·4	29·5	1·3	11·00	411	48	8·6	32·9	1	11·45	13·40	13·40	89
VII	12·4	3.1	37·4	29·5	1·3	10.55	355	39	10·1	27·1	1	10·98	13·80	12.00	132
VIII	12·4	3·1	37·4	29·5	1·3	9·00	337	38	8·9	23·7	1	8·65	13·08	11·70	150
IX	10·6	3·1	31·8	25·9	1·2	6·40	203	11	11·5	15·7	1	7·61	9·80	9.20	111
X	10·6	3.1	31·8	25·9	1·2	6·90	219	11	19·9	62·7	4	7·28	10·30	9,50	108
XI	10·6	3·1	31·8	25.9	1·2	6.65	211	13	46·2	51.2	1	7·10	10·30	8·30	115
XII	10·6	3·1	31·8	25·9	1·2	7.10	235	16	14·7	46·2	1	7·75	11·10	10·00	117
XIII	10·6	3·1	31.8	25·9	1·2	7·00	228	20	11·1	35·0	1	7·18	10·80	9·70	121
XIV	10·6	3·1	31.8	25·9	1·2	6·50	206	12	17·2	51·1	1	7·05	10·40	9.40	124
XV	10.6	3·1	31.8	25.9	1·2	7.00	222	13	17·1	53·8	1	6·50	9·90	9·00	92
XVI	10·6	3·1	31.8	25·9	1·2	6·10	203	12	16·8	53·8	1	6·90	10·60	9·40	133
XVII	10·6	3·1	31.8	25·9	1·2	7·30	238	16	14·5	45·6	1	7·30	10·80	9,80	111
XVIII	10·6	3·1	31.8	25·9	1·2	7.10	225	20	11·3	35·5	1	7·55	10·90	10.10	121
XIX	9·7	5·0	48·5	29·0	1·7	7.50	364	22	16·5	35·0	1	7·85	10·60	10.10	118
Summe						167.50	8723	512				182·52	216,90	209·80	1662
Mittelwerthe															
II-V	17·6	5·0	85·3	43·0	2·0	12·12	1034	39	28·5	32·8	2	13·99	12·25	12.07	—
VI-VIII	12·4	3.1	37·1	29·5	1·3	10·18	381	42	9·1	21·6	1	10·69	13·10	12·37	126
IX-XVIII	10·6	3.1	31·8	25·9	1·2	6·86	218	15	14·5	48·3	1	7.16	10·50	9·51	115

Die bei jedem einzelnen Pfeiler stattgehabte Leistung der Fundirung nebst den einzelnen Caissondimensionen, sowie die Mittelwerthe für die gesammte Fundirung im Strome und in der Inundation sind in der Tabelle, sowie in der graphischen Darstellung für die durchschnittliche Arbeitsleistung zusammengestellt, und wurde hiebei berücksichtiget, dass jene Zeiten, während welcher die Arbeit gänzlich eingestellt war, auch ausgeschieden sind, während kürzere Unterbrechungen von einigen Tagen, wie dieselben durch schlechte Witterung, diverse Reparaturen an den Maschinen etc. hervorgerufen und auch theilweise durch die Arbeit selbst bedingt waren, nicht ausgeschieden, da derartige Störungen von jedem Baue untrennbar sind.

Zur näheren Erläuterung sei noch erwähnt, dass die Arbeitsdauer in Tagen als Abscisse, die tägliche Leistung in Cub.-Metern, beziehungsweise Kilogramme als Ordinate aufgetragen ist, so dass die sich ergebende Fläche die durchschnittliche Gesammtleistung bei einem Pfeiler, beziehungsweise bei den Durchschnittsleistungen repräsentirt.

In ähnlicher Weise ist die Dauer der verschiedenen

Arbeiten bei sämmtlichen 19 Pfeilern der Brücke im Zusammenhange mit dem während der ganzen Bauzeit stattgefundenen Wasserstande, Eisrinnen und dem festen Eisstande bildlich dargestellt, und dürfte die Vergleichung der Arbeitsleistungen der einzelnen Pfeiler, sowie jene der erzielten Maximal-, Minimal- und Durchschnittsleistungen, welche in dieser Weise übersichtlich stattfinden kann, einen willkommenen Anhaltspunkt für im Vorhinein zu beurtheilende Bautermine geben. Wenn so auf den Pfeiler-Gerüstbau keine Rücksicht genommen und nur jene Zeit in Betracht gezogen wird, welche von dem Beginne der Fundirung bis zur Vollendung eines Pfeilers in Anspruch genommen war, so ergibt sich bei den Strompfeilern, und zwar bei Pfeiler II, welcher überdies am tiefsten fundirt ist, die Minimalbauzeit mit 140 Tagen, während dieselbe bei den Inundationspfeilern, und zwar bei Pfeiler XV 58 Tage betrug.

Im Durchschnitte betrug die Arbeitsdauer für die gänzliche Herstellung eines Pfeilers im Strome 153, im Inundationsgebiete 100 Tage.

Diesem in enge Rahmen gedrängten Bilde des gesammten Pfeilerbaues mögen nun noch einige Mittheilungen über die Eisenconstruction folgen.

Die für die Montirung der Strombrücke massgebenden, später Erwähnung findenden Umstände bedingten bei Anwendung continuirlicher Träger nur solche über je zwei Oeffnungen. Diesem entsprechend ergab sich die theoretische Stützweite einer Oeffnung mit 82·17^{m} und die Totallänge eines Trägers mit 166·35^{m}.

Die Höhe der Tragwand, gemessen zwischen den äusseren Schenkeln der Gurtungswinkel beträgt 7·500^{m} oder nahezu $^{1}/_{11}$ der Stützweite.

Für die Berechnung wurde das Eigengewicht incl. der Fahrbahn mit 3280
die zufällige Belastung mit 4000
sonach die Totalbelastung mit 7280 Klg.
per laufenden Meter angenommen.

Demgemäss resultirte, dass für den stärksten Querschnitt der ⊤ förmigen Gurtung, welche aus
2 Verticalblechen à 650 × 12^{mm}
2 Winkeln . à 127 × 127 × 13^{mm}
besteht, noch 6 Horizontallamellen à 600 × 12^{mm} nothwendig waren. Die Inanspruchnahme beträgt hiebei 7.25 Klg. per 1□^{mm}.

Die Tragwände haben von Mittel zu Mittel eine Entfernung von 4·7^{m}; die durchwegs geneigten Gitterstäbe bilden ein vierfaches System und sind symmetrisch an der Verticalgurtung befestiget; verticale Verbindungen kommen nur oberhalb der Pfeiler vor.

Die Zugbänder bestehen aus zwei parallelen Flacheisen, während die auf Druck berechneten Streben den Querschnitt zweier gegen einander gekehrter ⊤ Eisen haben, von denen jedes aus zwei Winkeln und einem eingeschobenen Flacheisen zusammengesetzt ist.

Durch die Eintheilung der Stützweite in 22 Theile, resultirt die Knotenweite mit 3·735^{m} und die Entfernung zweier Kreuzungspunkte im Gitterwerke mit 2·646^{m}.

Die oberen Gurtungen haben in jedem Knotenpunkte einen 0·637^{m} hohen Gitterträger als Querverband; die oberen Windkreuzdiagonalen bestehen aus einfachen und doppelten Winkeln, die unteren aus Flacheisen.

Die Querschwellen der auf der Strombrücke unten liegenden Fahrbahn ruhen auf Schwellenträgern, welche mit den, in den einzelnen Knotenpunkten an die Untergurtung befestigten Querträgern verbunden sind; die Entfernung der Schienenunterkante von der Trägerunterkante beträgt 0·855^{m}.

Bei der Inundationsbrücke sind ebenfalls continuirliche Träger über je zwei Oeffnungen angewendet; die theoretische Stützweite derselben beträgt 31·5^{m} und die Länge einer Tragwand 63·2^{m}. Die Höhe derselben, gemessen zwischen den äusseren Schenkeln der Gurtungswinkel, beträgt 3·15^{m} oder $^{1}/_{10}$ der Stützweite. Der Berechnung ist ein permanentes Eigengewicht von 1750
und eine zufällige Belastung von 5000
somit eine Totalbelastung von 6750 Klg.
per laufendem Meter zu Grunde gelegt, woraus sich ergab, dass im stärksten Gurtungsquerschnitte ausser dem Stehbleche von 330 × 20^{mm}, den beiden Winkeln von 100 × 100 × 12^{mm} noch fünf Gurtungslamellen von 300 × 10^{mm} nothwendig waren.

Die Entfernung der Tragwände, welche in 10 Felder à 3·150^{m} Länge eingetheilt sind und von einem einfach gekreuzten Systeme mit Verticalen gebildet werden, beträgt 2·6^{m}.

Sie sind durch ein oberes Windkreuzsystem mit einander verbunden, welches von Flacheisen, einem unteren von ⊤ Eisen und ferner durch ein aus Winkeleisen gebildetes Kreuz, das zwischen den Querträgern und der unteren Querverbindung in jedem Knotenpunkte eingelegt ist, gebildet wird.

Die Querschwellen der auf der Inundationsbrücke oben liegenden Fahrbahn ruhen auf eigenen Schwellenträgern, welche die Belastung auf die in den Knotenpunkten angebrachten Querträger übertragen.

Die continuirlichen Trägerwände der Strom- und der Inundationsbrücke sind in der Mitte mit den festen Auflagern verbunden, während ihre Enden auf Kettenlagern ruhen.

Das Totalgewicht der Eisenconstruction, inclusive der Gewichte der Auflager, der Geländer an der Inundationsbrücke und der Befestigungsschrauben für die Fahrbahn, beträgt 32.000 Ctr., wovon auf die Träger der Strombrücke 18.600 und auf jene der Inundationsbrücke 11.900 Ctr. entfallen.

Nachdem schon von vorneherein eine Montirung am Lande und ein successives Vorschieben der Eisenconstruction in Folge des in der Curve liegenden Anschlussdammes und der weiteren Situation überhaupt ausgeschlossen war, erfolgte die Montirung der Eisenconstruction, sowohl der

Strom- als der Inundationsbrücke auf festen Gerüsten, wobei der Schifffahrt wegen je nur die halbe Strombrücke eingerüstet werden konnte.

In jeder Stromöffnung befanden sich 7 Piletenjoche, welche in der Entfernung dreier Knotenweiten (11·205^m) gestellt waren und Auflagerbalken trugen, die von Sprengwerken unterstützt wurden; nur je in der zweiten Brückenöffnung wurde für den Schifffahrtsverkehr eine grössere freie Durchfahrt von 21·156^m (66·94^I) belassen, die jedoch niemals benützt wurde.

Das Gerüste für die Inundationsbrücke bestand aus einfachen, in 2 Knotenweiten = 6·3^m Entfernung aufgestellten Holzböcken, über welche Tragbalken gelegt waren.

Im Monate August 1870 erfolgte die vollständige Bestellung der Eisentheile bei den Walzwerken, welche im Monate März 1871 25.000 Ctr. und im Monate April 1871 die weiteren 7000 Ctr. an die Brückenbauanstalt, woselbst die weitere Bearbeitung statthatte, abgaben. Die Lieferungen der angearbeiteten Eisentheile zur Baustelle begannen im Monate April 1871.

In der Zwischenzeit wurden auf der Baustelle am linken Donauufer die nothwendigen Vorbereitungen getroffen, eine Bauhütte, eine Schmiede, ein Materialmagazin etc. eingerichtet, ein senkrechtes und ein schiefes Schlagwerk aufgestellt, die Gerüstpileten vorbereitet und die Hölzer für die Landgerüste abgebunden, während jene für die Stromgerüste von der Brückenbauanstalt Harkorten in Westphalen direct zugesendet wurden.

Die Piletirung und Einrüstung wurde in der ersten Stromöffnung im Monate Juni 1871 begonnen, hierauf in der nächstfolgenden Oeffnung fortgesetzt und im Monate August 1871 beendet.

Die Montirung der Eisenconstruction wurde am 23. August 1871 bei Pfeiler I in Angriff genommen und war am 16. November 1871 so weit gediehen, dass der Träger über die ersten zwei Oeffnungen freitragend auf den Lagern ruhte.

Während dieser Zeit war das Gerüste in der vierten Oeffnung hergestellt worden und konnte, da mittlerweile die Stromöffnung I nach und nach abgerüstet wurde, mit der Pilotirung der dritten Oeffnung erst am 7. November 1871 begonnen werden, so zwar, dass das Gerüste daselbst am 29. desselben Monates vollendet und die Untergurtung, deren Vorlegung am 19. vom Pfeiler IV aus vorgenommen werden war, bei Pfeiler III zum Anschluss gebracht wurde.

Mit aller Anstrengung begann nun die Aufstellung der Tragwände, welche jedoch am 10. und 11. December, als sich das plötzlich eingestellte Treibeis aufbaute und die Gerüste bedrohte, unterbrochen wurde.

Nachdem die Bewegungen des Eises vollständig aufgehört hatten, wurde die Aufstellung der Tragwände fortgesetzt und am 31. December 1871 vollendet.

Freitragend war die Eisenconstruction der letzten zwei Stromöffnungen jedoch erst am 10. Jänner 1872; es wurde sonach die Aufstellung dieses zweiten über zwei Stromöffnungen reichenden continuirlichen Trägers von 166·35^m Länge in der ungemein kurzen Zeit vom 19. November 1871 bis 10. Jänner 1872, also in 53 Tagen, inclusive einiger Unterbrechungen bewerkstelligt.

Die Montirung der Inundationsbrücke wurde am 27. Juni 1871 in der siebenten Oeffnung begonnen und waren die vollständigen Träger über acht Oeffnungen am 19. September 1871 vollendet.

Bei der Aufstellung der Eisenconstruction über die anderen Oeffnungen wurde nicht ununterbrochen gearbeitet, weil die Arbeitskräfte zeitweise bei der Montirung der Strombrücke verwendet waren.

Mitte Februar 1872 war die gesammte Eisenconstruction ihrer Hauptsache nach vollendet.

Die durchschnittliche tägliche Leistung der Montirung betrug bei der Strombrücke 133 Ctr., bei der Inundationsbrücke 80 Ctr. und für die ganze Brücke 140 Ctr.; die Maximalleistung betrug per Tag circa 175 Ctr.

In der allernächsten Zeit wird die Erprobung dieser Brücke erfolgen und das Resultat gewiss auch zu Ihrer Kenntniss gelangen; heute gestatten Sie mir nur noch, diese in grossen Zügen entrollte Beschreibung mit dem Hinweis auf das bis jetzt wohl noch vereinzelt dastehende Ergebniss zu schliessen, dass eine Brücke von so bedeutender Ausdehnung, wie die in Bild und Wort eben vorgeführte, trotz der ungünstigen Situation der Pfeiler in einer gegen den Stromstrich schiefen Richtung und an dem hiefür ungünstigsten Punkte des Stromes bei Wien, trotz der bedeutenden Ungunst der Witterungsverhältnisse, welche sogar ein erhebliches Opfer an Geld und Zeit beklagen liessen, trotz eines fast während der ganzen Bauzeit stattgehabten hohen Wasserstandes und trotz der auf die Zufuhr des Eisenmateriales hemmend wirkenden Nachwehen des jüngst abgespielten Krieges, in 18 Monaten, darunter 5 Monate strengster Winterperiode, zur Ausführung gelangte.

Belastungsprobe.

Die Belastungsprobe dieses bedeutenden Bauobjectes fand am 22. und 23. Mai l. J. statt und wir sind durch die Freundlichkeit der Bau-Direction der österr. Nordwestbahn in der Lage, nachstehend hierüber zu berichten.

Zur Aufbringung der Probelast wurden 6 Personen- und 6 Lastzugsmaschinen sammt Tender und vollständig ausgerüstet, verwendet.

Die Stellung der Maschinen war so, dass nach je einer Personen- eine Lastzugsmaschine folgte, erstere haben ein Gewicht von 1239, letztere von 1201 Ctr. oder 61·95 beziehungsweise 60·05 Tonnen.

Die Erprobung der Strombrücke, deren Träger continuirlich über je 2 Oeffnungen liegen und Stützweiten von 82·17^m besitzen, erfolgte am 22. Mai, und zwar so, dass die Oeffnungen zuerst einzeln mit je 6 und dann die beiden eines continuirlichen Trägers mit 12 Locomotiven belastet wurden.

Die Ergebnisse der Probebelastung sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Belastungsweise	Beobachtete Tragwand links rechts	Oeffnungen											
		1.			2.			3.			4.		
		Einsenkungen in Millimeter											
		total	permanent	elastische	total	permanent	elastische	total	permanent	elastische	total	permanent	elastische
1. Ruhige Belastung der Oeffnungen 2 und 4 während 1 Stunde	links	15	—	15	52	3	49	—	—	—	49	4	45
	rechts	12	—	12	—	—	—	15	—	15	49	2·5	46·5
2. Ruhige Belastung der Oeffnungen 1 und 3 während 1 Stunde	links	46	3	43	16	—	16	—	—	—	16	—	16
	rechts	50	3	47	—	—	—	49	2	47	16	—	16
3. Ruhige Belastung der Oeffnung 1 und 2, dann 3 und 4 während 1 Stunde	links	29	—	29	32	—	32	—	—	—	31	—	31
	rechts	30	—	30	—	—	—	30	—	30	32	—	32

Der Belastung mit 6 der bezeichneten Locomotiven entspricht eine gleichförmig vertheilte Last von $4·221^T$ pro laufendem Meter, es wurde somach die gesetzliche Probelast von 4·0 Tonnen pro laufendem Meter um $5^1/_4$% überschritten.

Bei der mit 2 Maschinen und 8 beladenen Schotterwagen vorgenommenen Schnellfahrt trat bei den Tragwänden eine variable Einsenkung von 30 bis 32^{mm} $\left(\frac{1}{2739} - \frac{1}{2568}\right)$ ein, während die seitlichen Schwankungen im Totale $4—5^{mm}$, daher gegen die Mittelebene der Tragwände $2—2·5^{mm}$ betragen haben.

Die Tragwände für die Inundationsbrücke liegen ebenfalls continuirlich über je 2 Oeffnungen und besitzen eine theoretische Stützweite von $31·5^m$; die Erprobung wurde am 23. Mai vorgenommen, und zwar:

1. Belastung der Oeffnungen 7, 9, 11, 13, 15 und 17 mit je 2 Locomotiven, während die anderen Oeffnungen unbelastet blieben; hiebei wurde beobachtet:

Bei Feld 5 totale Senkg. $14·75^{mm}$, elastische Senkg. $14·25^{mm}$
„ „ 7 „ „ $14·4^{mm}$, „ „ $13·7^{mm}$
„ „ 9 „ „ $14·7^{mm}$, „ „ $14·2^{mm}$
„ „ 11 „ „ $14·0^{mm}$, „ „ $14·0^{mm}$
„ „ 13 „ „ $14·0^{mm}$, „ „ $14·0^{mm}$
„ „ 15 „ „ $14·0^{mm}$, „ „ $14·0^{mm}$
„ „ 17 „ „ $14·5^{mm}$, „ „ $14·5^{mm}$

Bei Feld 6 die elastische Hebung . . . . $3·0^{mm}$
„ „ 8 „ „ „ . . . . $3·9^{mm}$
„ „ 10 „ „ „ . . . . $3·5^{mm}$
„ „ 12 „ „ „ . . . . $4·0^{mm}$
„ „ 14 „ „ „ . . . . $4·0^{mm}$
„ „ 16 „ „ „ . . . . $3·50^{mm}$
„ „ 18 „ „ „ . . . . $3·7^{mm}$

2. Belastung der Oeffnungen 6, 8, 10, 12, 14, 16 und 18 mit je 2 Locomotiven, während die anderen Oeffnungen unbelastet blieben; die beobachteten Resultate waren folgende:

Bei Oeffnung 6 totale Einsenkung . . . . $14·0^{mm}$
„ „ 8 „ „ . . . . $14·0^{mm}$
„ „ 10 „ „ . . . . $13·8^{mm}$
„ „ 12 „ „ . . . . $14·0^{mm}$
„ „ 14 „ „ . . . . $14·2^{mm}$
„ „ 16 „ „ . . . . $14·2^{mm}$
„ „ 18 „ „ . . . . $14·5^{mm}$

Bei Feld (Oeffnung) 5 elastische Hebung . . . . . $4·1^{mm}$
„ „ „ 7 „ „ . . . . . $3·5^{mm}$
„ „ „ 9 „ „ . . . . . $3·5^{mm}$
„ „ „ 11 „ „ . . . . . $3·6^{mm}$
„ „ „ 13 „ „ . . . . . $4·0^{mm}$
„ „ „ 15 „ „ . . . . . $3·5^{mm}$
„ „ „ 17 „ „ . . . . . $3·7^{mm}$

Nach der Entlastung konnte keine permanente Einsenkung constatirt werden.

3. Belastung der continuirlichen Trägerpaare, die beobachteten und zugleich elastischen Einsenkungen variirten innerhalb der Grenze von 9·8 und 11^{mm}.

Die angewendete Probelast war um 4·2% grösser als die gesetzlich vorgeschriebene.

Bei der mit 2 Locomotiven vorgenommenen Schnellfahrt wurden an den einzelnen Oeffnungen keine grösseren als die früher angegebenen Einsenkungen wahrgenommen, Seitenschwankungen wurden keine constatirt.

Das electromagnetische Distanz-Signal.

Von

Paul Rikli.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 27.)

Die bewegenden Factoren dieses Distanz-Signales sind Pendel und Electromagnet. Das gemeinsame Wirken derselben ist ein so einfaches, dass es beinahe jeder weiteren Erklärung entbehren kann, und aus der Zeichnung allein ersichtlich ist.

Ein Pendel schwingt mit einer Schneide auf zwei an einem Gussständer angebrachten Stahlhacken, welche durch Stellschrauben gehalten werden. Der schmiedeiserne Stab des Pendels, nachdem er das Gewicht durchdrungen, bewegt sich am unteren Ende in einem Consolkasten, in welchem zwei Electromagnete in horizontaler Lage angebracht sind. Die beiden Magnete, welche vom Aufnahmsgebäude aus mittelst zweier Taster in Thätigkeit oder Unthätigkeit versetzt werden können, erfassen den Pendel von rechts und von links. Wird der Pendel z. B. von dem bei *a* liegendem Magnete erfasst, und man unterbricht im Aufnahmsgebäude den electrischen Strom für den Magnet

bei *a*, leitet im gleichen Moment aber den Strom für den Magnet *b*, so entlässt der erstere Magnet den Pendel, er schwingt nach links, und wird dort sofort von dem bereits thätigen zweiten Magnete erfasst. In jeder Stellung, rechts oder links kann der Pendel beliebig lange erhalten werden. Um jedoch dem Umstand auszuweichen, dass bei Beibehaltung einer dieser beiden Stellungen des Pendels, derselbe constant durch den Magnet darin erhalten werde, was eine kostspielige Erhaltung der Batterie zur Folge haben würde, sind an der Auflageplatte des Consolkastens zwei Sperrhaken angebracht, welche diese Arbeit verrichten. Jeder Sperrhaken hat unter dem einen Magnete seinen Anker und vor dem andern Magnete seine Sperrung, welche in einer schiefen Ebene und in einem kurzen rechtwinkligen Abfall besteht. Soll nun der Pendel z. B. aus der Stellung *a* in die Stellung *b* gebracht werden und in derselben verbleiben, so wird der Magnet *b* thätig gemacht, und zieht somit den nahe unter ihm liegenden Anker der vis à-vis liegenden Sperre an, dadurch öffnet sich die Sperrung und der Pendel schwingt herüber, wird von dem thätigen Magnete *b* angezogen, und durch die bei *b* einfallende Sperre gehalten. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass die beiden Sperrhaken zur Erreichung des Einfallens je auf der Seite des Ankers schwerer sein müssen als auf der Seite der Sperre; bei jeder Schwingung des Pendels wird die eine Sperre zuerst niedergedrückt, und fällt dann gleich zur Sperrung ein.

Die beiden Taster im Aufnahmsgebäude sind durch einen Hebel derart miteinander verbunden, dass, wenn der eine gedrückt wird, der andere in die Höhe geht, und umgekehrt; d. h. wird der electrische Strom für den einen Magnet geleitet, so wird im selben Moment der Strom für den andern unterbrochen und umgekehrt. Es ist also durch blosses Manipuliren mit zwei Tastern im Aufnahmsgebäude möglich, den Pendel in die Stellungen *a* und *b* zu bringen, sowie denselben beliebig lange darin zu belassen.

Die durch Pendel und Electromagnet hervorgebrachte Kraft und Bewegung wird durch einen ganz einfachen Mechanismus auf die Signalscheibe übertragen.

Parallel mit dem Pendelstab und nach aufwärts ist an demselben ein Hebel verstellbar befestigt; derselbe schwingt mit dem Pendel zugleich und greift in eine an der Säule der Signalscheibe angebrachte Gabel *g* ein, und so wird durch den mit dem Pendel verbundenen Hebel die Signalscheibe gedreht. Letztere kann mithin vom Aufnahmsgebäude aus und auf beliebige Entfernung durch eine leichte Bewegung der Hand in die Stellungen „Freie Bahn“ und „Halt“ gebracht, resp. um 90° gedreht werden. Die Vortheile dieses Signales sind hauptsächlich gegenüber denen mit Drahtzug leicht zu überblicken. Es unterbleibt die ganze Drahtleitung mit Schachtkästen, Röhren, Aufzugsvorrichtungen, Gewichten, Rollen etc., indem wir hier nur die Drähte zur Leitung des electrischen Stromes für die Magnete haben. Die Signalscheibe kann unbeirrt durch alle Terrain-Verhältnisse und in beliebiger Entfernung vom Aufnahmsgebäude aufgestellt werden. Das Manipuliren mit dem Signal und dessen Controle ist äusserst einfach und bequem. Gegenüber dem Hohenegger'schen Distanz-Signal bietet es den Vortheil, dass statt des Armes die gebräuchliche und sichtbarere Scheibe und Laterne verbleibt, dass das Uhrwerk, welches in gewissen Zeiträumen aufgezogen werden muss, wegfällt, und endlich dass die Signale rascher gegeben werden. — Die ganze Construction meines Distanz-Signales ist, wie man auf den ersten Blick sieht, unendlich einfach und deshalb Störungen wenig unterworfen. Der Pendel sammt Ständer und Consolen wird in einen hölzernen Kasten mit Dach gebracht, und ist damit in genügender Weise vor den Einflüssen der Witterung geschützt. Das Gewicht des Pendels ist 120 Kilogramm, die Tragfähigkeit der Magnete je 20 Kilogramm. Nach meinen Proben zur Erzeugung des electrischen Stromes für einen Magneten genügen dazu 20 Daniel'sche Elemente, und erfordert eine solche Batterie nur einen geringen Grad der Aufmerksamkeit.

Fordert man nicht unbedingt die dato gebräuchlichen Signale, so lässt sich die beschriebene Form vereinfachen und ist dann das Distanz-Signal mit einer weit schwächeren Batterie in Bewegung zu setzen. Wie bereits oben erwähnt, sind bei dem gegenwärtig gebräuchlichen Distanz-Signal eine volle Scheibe und deren Seitenansicht die Zeichen für „Halt“ und „freie Bahn.“ Ebenso entschiedene und untrügliche Zeichen sind dem Zugführer für „Halt“ zwei volle Scheiben und für „freie Bahn“ eine volle Scheibe, bei Nacht aber rothes Licht oder kein Licht. Dann wird die eben beschriebene und aus der Zeichnung ersichtliche Form meines Distanz-Signales folgende: Der Ständer, auf welchem der Pendel schwingt, bleibt derselbe, ebenso der gusseiserne Behälter für die Electromagnete und die Sperrvorrichtung. Es fällt aber die Stösse verursachende Bewegungsübertragung durch Hebel und Gabel weg, sowie auch der Support, welcher die Säulen der Scheibe und der Laterne hält. Wir verlängern den Stab des Pendels über die Auflagerung um 2·5 Meter und bringen an dieser Verlängerung die Signalscheibe an, so dass die Scheibe zugleich mit dem Pendel, aber in entgegengesetzter Richtung schwingt. In gleicher Höhe mit der schwingenden Scheibe und in einer ihrer beiden äussersten Stellungen bringen wir vom Ständer aus eine ebenso grosse Scheibe an. Die Lage dieser Scheibe ist derart, dass die schwingende einmal genau hinter die fixe zu liegen kommt, das andere Mal aber neben der fixen in ihrer vollen Grösse sichtbar wird (was in der Zeichnung durch die Stellungen *x* und *y* angedeutet ist). Für den Dienst bei Nacht haben wir in der beweglichen Signalscheibe eine rothe Glasscheibe eingeschnitten; hinter dieser und fest mit der Scheibe sitzt die Laterne; geben wir nun dem ankommenden Zuge das Zeichen „Halt“, so tritt die bewegliche Scheibe hinter der festen rasch hervor und wird dem Zugführer das rothe Licht sichtbar. Das Stellen der Scheibe geschieht ganz wie früher durch das Drücken des einen der beiden Taster, resp. durch die Thätigkeit des einen der beiden Electromagnete.

Bei dieser Construction fällt die Reibung der Scheiben-Säule im Support f, bei dem Spitzzapfen n und bei der Gabel g weg, ebenso der grosse Luftwiderstand, der beim Drehen der Scheibe zu überwinden ist.

Es lässt sich dieses Distanz Signal bei Anwendung von nur 6 Leclanche'schen Elementen für einen Electromagneten leicht in Bewegung setzen, und erfordern diese Elemente während der Zeit von mindestens einem halben Jahre gar keine Pflege, nach demselben aber für ein weiteres halbes Jahr bloss die Erneuerung des Salmiaks.

Der Preis des ersteren Distanz-Signales ist 400 fl., der des letzteren 350 fl.

Das Schraubenmikroskop (Ablesemikroskop).

Von Professor

Dr. Wilhelm Tinter.

(Hiezu Zeichnungsblatt J.)

Dem ausübenden Ingenieur müssen zur Lösung mancher schwierigen Aufgabe auch vervollkommnete Instrumente zur Verfügung gestellt werden. Ein solches Instrument ist unter Anderem der Theodolith mit Schraubenmikroskopen; letztere dienen zum Ablesen kleinerer Theile als dieses durch die Schätzung des letzten Intervalles der directen Theilung möglich ist; sie vertreten demnach die Nonien und wie wir später sehen werden, überbieten sie letztere an Genauigkeit. Mehrfach an mich ergangene Anfragen über Einrichtung, Gebrauch und Berichtigung des Schraubenmikroskopes waren Veranlassung zur Veröffentlichung dieses wichtigen Instrumenttheiles, dessen in den Lehrbüchern über praktische Geometrie fast gar nicht oder in nicht hinreichender Weise gedacht wird.

Es möge zunächst die Beschreibung der Construction eines Ablesemikroskopes folgen, wie selbe von Herrn Starke durchgeführt wird. Das Schraubenmikroskop ist eigentlich ein zusammengesetztes, mit einem Schraubenmikrometer versehenes Mikroskop. Diese Instrumenttheile werden bei den tragbaren Instrumenten an dem Alhidadenkreise einander diametral gegenüber auf eine sichere Weise angebracht, mit besonderer Rücksicht darauf, dass sie senkrecht über der Theilung stehen sollen.

Fig. 1, Tafel J, stellt einen Verticaldurchschnitt nach der Achse des Mikroskopes dar.

Das Objectiv besteht hier aus zwei achromatischen Doppellinsen A, A', welche gemeinschaftlich mit der Röhre $\alpha\alpha$ verschoben, also dem Gegenstande genähert oder entfernt werden können. Mit der äusseren Röhre β, innerhalb welcher eben α verschiebbar ist, ist der Theil mn fest verschraubt, welcher in seinem Untertheile das Ocular-diaphragma bildet. Dieser Theil ist es auch, in welchem das eigentliche Schraubenmikrometer angebracht ist; letzteres besteht zunächst aus dem auf dem Boden m beweglichen Rahmen (Schlitten) B (Fig. 1, 2), welcher auf seiner oberen Fläche das aus zwei nahe an einander stehenden Verticalfäden und einem Horizontalfaden bestehende Fadenkreuz φ trägt; die Führung dieses Schlittens wird durch die beiden am Boden von mn festgeschraubten Backen CC' hergestellt. Fig. 3 stellt den Durchschnitt des Theiles mn mit dem Schlitten und den beiden Backen in der zur früheren Schnittebene senkrechten Richtung dar. Die Bewegung des Schlittens zwischen den Backen soll eine ganz sichere sein, es darf weder ein Schlottern noch ein Spiessen desselben stattfinden. Um diese Forderung erfüllen zu können, ist der eine Backen C' mit Hilfe zweier kleiner Schräubchen $\tau\tau'$, welche ihre Muttergewinde in dem oberen Theile von mn haben und welche auf den runden Theil des Backens C' wirken, um die Schraube μ drehbar; letztere geht durch C' frei hindurch und hat im Boden mn ihre Muttergewinde. μ muss natürlich vor dem Gebrauche der Schräubchen $\tau\tau'$ ein wenig gelüftet und nach Ausführung der Correction wieder angezogen werden (Fig. 2 und 3). Die eigentliche Mikrometerschraube S ist in den rechten, der Stift s mit dem Knopfe k in den linken Theil des Schlittens eingeschraubt.

Der Schraubenkopf K enthält die Muttergewinde für die Mikrometerschraube und sitzt mit der ebenen Begrenzungsfläche an dem ebenen Theile $\gamma\gamma'$ von mn fest an, wodurch bewirkt ist, dass beim Drehen dieses Schraubenkopfes die Schraubenspindel, also auch der Schlitten sammt den Fäden sich bewegen muss. Zur Erzielung einer sicheren Bewegung des Schlittens ist der Stift s mit einer Spiralfeder f umgeben, welche einerseits auf dem Knopfe k, andererseits auf der durchbrochenen Endfläche der in mn festgemachten cylinderförmigen Hülse h aufsitzt und so den Schlitten in steter Spannung erhält. Mit dem Kopfe K ist, durch blosse Reibung haftend, die Trommel T verbunden, welche durch die Kreisfeder f' an den vorspringenden Rand nn' des Kopfes angedrückt wird; hält man demnach den Kopf fest, so kann man dann die Trommel in entsprechender Richtung leicht drehen. Der Umfang der Trommel ist in 60 gleiche Theile getheilt und ein Theil noch von solcher Grösse, dass man das Zehntel gut schätzen kann.

Mit dem oberen Theile von mn ist nun das Ocular in entsprechende Verbindung gebracht; der Theil dd' bleibt stets in unveränderter Stellung, während die Ocularröhre, welche das Mikrometerocular o trägt, durch Heraus- oder Hineinschrauben in die richtige Entfernung zum Fadenkreuze φ, welche zum deutlichen Sehen für das betreffende Auge nothwendig ist, gebracht werden kann. An dem festen Theile dd' ist auch noch der Index i zum Zählen der Trommeltheile angebracht. An dem unteren Theile der Objectivröhre befindet sich eine bewegliche Blende FF, welche zur Herstellung einer günstigen Beleuchtung der Kreistheilung dient. Das ganze Mikroskop ist dann von den beiden Ringen rr, Fig. 1 und 5, umfasst, welche einerseits in die beiden Lappen l ausgehen, die durch die Schraube τ beliebig angezogen werden können, wodurch die ganze Röhre sehr fest gehalten wird; andererseits enden diese Ringe

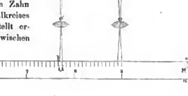
in den prismatischen Ansatz *p*, welcher durch die Schraube *s'* mit dem eigentlichen Mikroskopträger *t* in feste Verbindung gebracht ist. Der letztere selbst ist mit dem Alhidadenkreise *a* fest verschraubt. Das Mikroskop soll so gestellt sein, dass dessen Axe in einer durch den Mittelpunkt senkrecht zur Ebene des Kreises gelegten Verticalebene liegt, damit die im Gesichtsfelde erscheinenden Theilstriche von der Mitte des Gesichtsfeldes gegen die beiden Enden hin gleichmässig an Deutlichkeit abnehmen. Würde die Albidade nicht rund laufen, also der als unveränderlich vorausgesetzte Abstand zwischen Objectiv und Theilung an den verschiedenen Stellen des Kreises veränderlich sein, so müsste natürlich die Deutlichkeit des Bildes verloren gehen; es würde aber, wenn die Axe des Mikroscopes nicht senkrecht zur Kreisebene stände, der Uebergang der Deutlichkeit zur Undeutlichkeit von der Mitte des Gesichtsfeldes nach beiden Seiten hin ein gerade entgegengesetzter sein; würde die eine Hälfte der Theilstriche im Bilde eine Näherung des Oculares zum deutlichen Sehen erfordern, so würde die andere Hälfte eine Entfernung verlangen. Um das Zählen der ganzen Revolutionen der Schraube zu erleichtern, ist am Boden von *n n* ein Rechen *p*, Fig. 2 und 3, angeschraubt, welcher mit seiner oberen Fläche gerade zur Fadenkreuzebene reicht. Dieser Rechen erhält den entsprechenden Theilungen gemäss so viel Zähne, als die kleinste Unterabtheilung der Haupttheilung Minuten enthält, oder manchmal gerade die Hälfte. Es werden zu dem Ende die Zähne dieses Rechens mit denselben zeigen. Da die Trommel nur durch Reibung auf ihrer Axe sitzt, so kann man sehr leicht, indem man den Kopf der Schraube *K* festhält, die Trommel so weit drehen, dass ihr Nullpunkt mit dem Index *i* coincidirt. So oft nun der bewegliche Faden auf den mit einer Marke versehenen Zahn (Nullzahn) gestellt wird, und die Lesung an der Trommel Null ist, hat die Absehenlinie ihre unveränderte Richtung. Die Bezifferung auf der Trommel ist so angeordnet, dass die Zahlen wachsen, wenn die Mikrometerschraube angezogen wird.

Um die Lesung, soweit sie direct ausführbar ist, zu ermöglichen, ist an dem Alhidadenkreise ein Index angebracht, an welchem man demnach die Grade und die Minuten der letzten Unterabtheilung ablesen kann.

Gebrauch.

Stellt man die Visur auf ein Object scharf ein, so wird die Nullrichtung des Mikroskopes in den meisten Fällen eine Stelle des Kreises treffen, welche zwischen zwei Theilstrichen der directen Theilung liegt, und Aufgabe ist es nun, den Abstand der Nullrichtung von der Richtung der Absehenlinie nach dem vorhergehenden Theilstriche zu bestimmen. Weil aber die Anordnung so getroffen wurde, dass einer vollen Revolution der Schraube 1 Bogenminute, also einem Theil der Trommel 1 Secunde entspricht, so hat man nichts Anderes zu thun, als den beweglichen Faden durch Drehen der Schraube auf den vorhergehenden Theilstrich einzustellen, die Anzahl der vollen

Schneidewerkzeugen gemacht, mit welchen die Gewinde der Mikrometerschraube geschnitten werden, und wenn der Faden von einem Zahne zum nächsten bewegt wird, so hat man gerade eine Revolution gemacht. Denkt man sich auch die Anordnung so getroffen, dass die Anzahl der ganzen Schraubenumdrehungen, welche nothwendig sind, um den beweglichen Faden von einem Theilstriche zum nächsten zu führen, gerade gleich der Anzahl Minuten sei, welche zwischen zwei Theilstrichen enthalten sind, so entspricht eine Revolution der Schraube einer Minute und ein Theil auf dem Umfange der Trommel einer Secunde. Im zweiten Falle aber, wo die Anzahl der Zähne nur halb so gross ist, als die Anzahl der in der letzten Untertheilung enthaltenen Minuten, entsprechen einer Umdrehung der Schraube 2 Minuten, einem Theile an der Trommel 2 Secunden. Die ganzen Revolutionen kann man an den Zähnen des Rechens und Bruchtheile hievon an der Trommel ablesen. Der Zahn des Rechens, von welchem die Zählung begonnen wird, ist durch eine Marke kenntlich gemacht. Nun soll aber das Schraubenmikroskop die Stelle des Nonius vertreten, daher muss für die Bestimmung des eigentlichen Nullpunktes im Mikroskope Sorge getragen werden. Als Null-Lesung im Mikroskope dient eine bestimmte Stellung des beweglichen Fadens, also beziehungsweise eine bestimmte Stellung der Absehenlinie, welche die Nullrichtung genannt werden kann. Denkt man sich nämlich den beweglichen Faden auf den mit einer Marke versehenen Zahn gestellt, hieranf die Alhidade mit der Mikrometerschraube des Horizontalkreises so weit bewegt, dass der Faden scharf auf einen Theilstrich eingestellt erscheint, oder bei 2 Fäden, dass der Theilstrich genau in der Mitte zwischen beiden Fäden steht, so soll nun auch der Index an der Trommel die Lesung Null



Revolutionen am Rechen und die Bruchtheile derselben an der Trommel abzulesen, und diesen Theil zu der am Index gemachten directen Lesung hinzuzufügen, denn die Nullrichtung herzustellen ist ja überflüssig, da die mit ihr verknüpfte Lesung bekannt, nämlich = 0 ist.

Man misst demnach eigentlich den Abstand des beweglichen Fadens zwischen der Nullstellung und jener, wo derselbe auf den vorhergehenden Theilstrich eingestellt war, und setzt dann die so erhaltene Anzahl von Revolutionen der Schraube in das entsprechende Winkelmaass um.

Die nachfolgende Betrachtung soll den ganzen Vorgang der Ablesung an Instrumenten, an denen Ablesemikroskope vorkommen, noch klarer machen. Wie aus dem Früheren zu entnehmen ist, handelt es sich zunächst um die directe Lesung an der Theilung bis zu dem der Nullrichtung vorangehenden Theilstriche; das kann nun an der Stelle, wo sich das Mikroskop befindet, nicht geschehen, sondern muss an einem Index, dessen Nullpunct sich von der Nullrichtung in einem constanten Abstande befindet, erfolgen. Es ist zu dem Ende auf jener Fläche, welche die Theilung trägt, eine doppelte Theilung aufgetragen; an dem einen Ende der Fläche jene, welche direct nach der verlangten Anzahl Minuten, also hier z. B. von 5—5′, und an dem anderen Ende eine, welche nur von Grad zu Grad fortschreitet. In Fig. 1 ist die in die Ebene der Zeichnung umgelegte Fläche mit der Theilung MM' dargestellt; bei nn' die Theilung von 5—5 Minuten, bei mm' jene von Grad zu Grad. Der Index J umfasst auch 1°, und ist in 12 Theile getheilt, so dass ein Intervall an demselben 5′ gleich kommt; derselbe bewegt sich an der Theilung bei mm' mit dem Mikroskope gleichzeitig. Ueber der Theilung bei nn' ist das Mikroskop senkrecht zu der Fläche aufgerichtet; O der optische Mittelpunct des Objectes, R der in der Fadenkreuzebene befindliche Rechen mit den 5 Zähnen. Die Verbindungsgerade Oo stellt die Nullrichtung vor; (der bewegliche Faden steht auf dem Nullzahne, die Lesung an der Trommel Null;) sie ist, eine feste Verbindung des Mikroskopes mit der Alhidade vorausgesetzt, für alle Lagen der Alhidade eine ganz bestimmte. Es ist nun leicht, die Adjustirung des Index J so vorzunehmen, dass, wenn die Nullrichtung auf einen Theilstrich gerichtet ist, der Nullpunkt a des Index J mit einem Theilstrich zusammenfällt. Wird nun die Alhidade des Instrumentes um einen gewissen Winkel gedreht, so bewegen sich die an ihr befestigten Theile, nämlich Mikroskop und Index um denselben Winkel; es käme z. B. O nach O', J nach J_1, beziehungsweise $O'o$ in die zu Oo parallele Lage, a nach a_1. Die Nullrichtung treffe nun zwischen die beiden Theilstriche i, i_1 nach l, so ist es nun Aufgabe, mit dem Index die directe Lesung und mit dem Mikroskope den Winkelabstand der Nullrichtung Oo' von jener nach dem dieser Richtung vorangehenden Theilstriche i, d. i. den $\measuredangle\, i O' l = \measuredangle\, o O' t$ zu bestimmen.

Die directe Lesung findet sich sehr leicht am Index, ist nämlich 10° 15′; der Ueberschuss x ist nichts Anderes, als arc $il = \measuredangle\, o' O' t$. Das Bild des Theilstriches i, welcher der Nullrichtung vorangeht, fällt nach t, es ist demnach $o't$ das Bild des Intervalles il, das man mit der Mikrometerschraube misst, indem man den beweglichen Faden auf das Bild t einstellt; es sind hier an der Schraube 3 volle Revolutionen mit einem Bruchtheile einer Revolution, der sich an der Trommel ergibt, nothwendig. Setzt man diese Anzahl Revolutionen mit dem bekannten Verhältnisse zur Grösse 1′ in Bogenmaass um, so erhält man das gesuchte x in Minuten und Secunden. Geben die Revolutionen auch gleichzeitig genau das Winkelmaass an, so braucht man die an der Schraube erhaltene Lesung nur zur directen hinzuzufügen, um sofort den Ort der Nullrichtung vom Nullpuncte der Theilung zu haben. Da der Abstand des Index vom Mikroskope constant bleibt, so ist es für die Winkelbestimmung ganz gleichgiltig, ob man an dem Nullpuncte des Index, oder an dem der Nullrichtung vorangehenden Theilstriche liest.

Weil mehrere Theilstriche im Gesichtsfelde des Mikroskopes erscheinen, so könnte es im ersten Augenblicke zweifelhaft erscheinen, auf welchen Theilstrich man den beweglichen Faden einzustellen habe, welcher also der der Nullrichtung des Mikroskopes vorangehende sei. Allein bedenkt man, dass der Abstand der beiden äusseren Zähne des Rechens genau der letzten Unterabtheilung des Kreises entspricht, also, wenn man den mit einer Marke versehenen Zahn über einen Theilstrich bringt, die Spitze des letzten Zahnes auch über einem Theilstriche stehen muss, so kann bei einer Stellung, wo die Absehenlinie in die Mitte zweier Theilstriche fällt, auch nur „ein" Theilstrich innerhalb der Zähne des Rechens stehen, welcher ja jener ist, auf den man einzustellen hat.

Es könnte sich nur dann ein Zweifel ergeben, welchen Strich man einzustellen habe, wenn der Nullpunct des Nonius, also auch der letzte Theilstrich desselben einem Theilstriche der Haupttheilung nahe steht; in diesem Falle wird auch im Mikroskope ein Theilstrich nahe am Nullzahne, ein zweiter nahe über dem letzten Zahne stehen. Der Zweifel behebt sich sofort, wenn man den dem Nullzahne zunächst stehenden Theilstrich zwischen die beiden Fäden stellt; ist nämlich die Lesung an der Trommel im Sinne ihrer Theilung über Null, dann ist auch dieser Strich der richtige; im entgegengesetzten Falle wäre der dem letzten Zahn zunächst stehende Theilstrich zu nehmen.

Ist bei einem Schraubenmikroskope die Einrichtung getroffen, dass auf n Minuten $\frac{n}{2}$ Revolutionen der Schraube gehen, 1 Revolution demnach = 2′ ist, dann hätte man, um aus der Lesung an der Schraube die Minuten und Secunden zu erhalten, dieselbe mit 2 zu vervielfältigen. Bedenkt man jedoch, dass zur Behebung des Excentricitätsfehlers der Alhidade die Summe der an beiden einander diametral gegenüberstehenden Mikroskopen gemachten Lesungen durch 2 dividirt werden muss, so sieht man nun ein, dass bei solch' einer Einrichtung die Summe der an beiden Mikroskopen gemachten Lesungen an der Schraube sofort die richtige Lesung im Winkelmaasse gibt.

Verlangt wird also, dass, wenn der Abstand zweier Theilstriche der Haupttheilung n Minuten beträgt, die Schraube auch n Revolutionen machen muss, um den beweglichen Faden von einem solchen Theilstriche zum nächsten zu bewegen, eine Forderung, welche nur selten in aller Strenge zutreffen wird. Es ist dieses offenbar von der Bildgrösse der Entfernung zweier Theilstriche und der Ganghöhe der Mikrometerschraube abhängig. Wäre demnach die Anzahl der Revolutionen grösser, als der Entfernung zweier Theilstriche entspricht, so ist das Bild zu gross, im anderen entgegengesetzten Falle zu klein. Nun ist aber die Bildgrösse auch von der Entfernung der Theilung vom optischen Mittelpuncte des Objectives abhängig, daher man auch, auf dieses gestützt, eine Correction vornehmen kann.

Im Falle, dass das Bild zu gross wäre, müsste man das Objectiv von der Theilung entfernen, was leicht durch das Verschieben der Röhre α in jener β möglich ist; dadurch fällt nun aber das Bild in eine andere Entfernung vom Objectiv, kann also nicht mit dem Fadenkreuze gleich deutlich gesehen werden. Man muss dann die beiden Schrauben σσ der Ringe r und r' lüften und nun das ganze Mikroskop in den Ringen dem Kreise so lange nähern, bis die Theilung ganz deutlich gesehen wird. Der entgegengesetzte Vorgang ergibt sich, wenn das Bild zu klein wäre. Die Schrauben σ müssen natürlich nach dieser Verschiebung wieder angezogen werden. Da man das Verschieben des ganzen Mikroskopes mit freier Hand machen muss, so wird, besonders wenn man bedenkt, dass hier kleine Verschiedenheiten in der Entfernung der Theilung vom Objective bedeutende Aenderungen in der Bildweite hervorrufen, das richtige Maass des Verschiebens schwer eingehalten werden können, und es wäre eine Einrichtung, um feine Bewegungen ausführen zu können, jedenfalls von Vortheil. Fig. 4 zeigt eine solche, wie sie an den Mikroskopen des Comparators des k. k. polytechnischen Institutes ausgeführt wurde.

Die Röhre α, welche das Objectiv trägt, schliesst in einer ringförmigen Erweiterung einen cylindrischen Theil der Schraube SS ein, welche ihr Muttergewinde in dem aus zwei Lappen C bestehenden mit der das Ocular tragenden Röhre ββ fest vernieteten Ansatze hat.

Lüftet man bei l die Schraube des Ringes r, so kann man das ganze Mikroskop der Theilung nähern oder entfernen, wodurch die Bildweite geändert wird. Dreht man aber jetzt die Schraube SS am Kopfe mit einem eigens hiezu gehörigen Schlüssel, so muss sich auch die Ocularröhre ββ bewegen, wodurch das Bild in die Fadenkreuzebene gebracht werden kann. Um diese Bewegung möglich zu machen, ist die Röhre αα in jener Gegend, wo sich die Mutter C befindet, längs der Achse des Mikroskopes durchbrochen.

Wenn man nun untersucht, ob dem Abstande zweier Theilstriche die verlangte Anzahl von ganzen Revolutionen entspricht, so wird man meist finden, dass um einige Trommeltheile zu viel oder zu wenig sind; eine neue Correction würde wegen Kleinheit der auszuführenden Bewegungen kaum zu einem besseren Resultate führen. Man thut dann am besten, sich die Correction zu suchen, welche man an die gemachten Ablesungen des Umstandes wegen, dass den n Minuten nicht n volle Revolutionen entsprechen, anbringen muss.

Würde man die Theilung als vollkommen mathematisch genau voraussetzen können, so brauchte man nur, um zur Kenntniss dieser Correction zu gelangen, ein Intervall der letzten Untertheilung des Maassstabes mit der Schraube sorgfältig zu messen, um das Verhältniss zwischen einer Revolution und dem zugehörigen Maasse der Theilung zu bekommen.

Wegen der zufälligen Theilungsfehler misst man nun eine grössere Zahl von über die ganze Theilung vertheilten Intervallen mit der Schraube sorgfältig ab, und nimmt aus den so erhaltenen Angaben der Schraube das arithmetische Mittel; da unter den gemessenen Intervallen eben so viele zu gross als zu klein gegen den richtigen Werth angenommen werden können, so wird das Mittel aus der Anzahl der gemessenen Intervalle dem verlangten richtigen Abstande gleich gesetzt werden können. Hätte man demnach eine Kreistheilung mit directer Theilung von n Minuten, und hätte sich aus der Messung einer grösseren Anzahl von Intervallen ergeben, dass hiezu n Revolutionen der Schraube $\pm p$ Theilen (partes) an der Trommel gehören, so handelt es sich um den Werth einer Revolution $= R$ oder um den Werth eines partes $= q$; es ist aber:

$$q = \frac{60 . n}{60 . n \pm p} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

und

$$R = 60 . \frac{60 . n}{60 . n \pm p} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1')$$

beides in Secunden;

für $n = 5' = 300''$ ist:

$$q = \frac{300''}{300 \pm p} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

$$R = 60 . \frac{300''}{300 \pm p} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2')$$

Würde man sich darauf verlassen können, dass die Entfernung des Mikroskopes vom Kreise keiner Aenderung unterliegt, so würde auch die Correction, d. i. der Unterschied der Anzahl von Schraubenumdrehungen und der Entfernung zweier Theilstriche constant bleiben; da man aber diese Unveränderlichkeit in der Entfernung zwischen Mikroskop und Theilung nicht annehmen kann, so wird man gut thun, diese Correction von Zeit zu Zeit zu bestimmen, und die Lesung am Mikroskope hiernach zu berichtigen. Diese Bestimmung des Werthes einer Revolution in Secunden wird aber wesentlich erleichtert, wenn man mit der eben erklärten Untersuchung des Werthes einer Revolution zugleich die Bestimmung des richtigen Werthes eines ganz bestimmten, übrigens sonst willkürlich gewählten Intervalles, das man das Normal-Intervall zu

nennen pflegt, verhindert. Als Normal-Intervall pflegt man gewöhnlich das auf den Nullstrich folgende zu wählen. Der wahre Werth dieses Normal-Intervalles in Secunden sei $= N$, nnd aus einer grösseren Zahl von Abmessungen desselben mit der Schraube habe man im Mittel hiefür $n^R \pm u^p$ gefunden, also

$$N = n^R \pm u^p = uR \pm u\frac{R}{60} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3).$$

und mit Rücksicht auf die Gleichung (1'):

$$N = n\,60 . \frac{60 . n}{60\,n \pm p} \pm u . \frac{60\,n}{60\,n \pm p} = 60\,n\frac{60\,n \pm u}{60\,n \pm p} \quad . (4)$$

Ist auf diese Weise der Werth für N bekannt, dann ergibt sich jederzeit der Werth eines Schraubenganges durch die Messung des Normal-Intervalles nach der Gleichung:

$$R = \frac{60 . N}{60\,n \pm u} \quad \ldots\ldots \quad (5),$$

welche sich durch Substitution des Werthes N aus Gleichung (4) in jene (3) ergibt.

Der Werth eines Trommeltheiles in Secunden ist dann:

$$q = \frac{N}{60\,n \pm u} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5')$$

Ist das Mikroskop ziemlich richtig adjustirt, so wird auch die verlangte Anzahl der Schraubenumdrehungen von jener der verlangten Anzahl Minuten wenig abweichen, mit anderen Worten, unser p wird nur einige Einheiten zählen; tritt dieses ein, so kann man obige Rechnung umgehen und unbeschadet der Genauigkeit die Anzahl der Trommeltheile, d. i. beziehungsweise p und u sofort als Secunden annehmen, wodurch dann kommt:

$$60 . n = nR \pm p'' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (\alpha)$$

$$N = nR \pm u'' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (\beta)$$

somit:

$$R = 60 \mp \frac{p}{u} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

$$N = 60\,u \pm (u - p)'' \quad \ldots\ldots \quad (7)$$

Beispiel: An einem Starke'schen Universal-Instrumente ergah die Untersuchung der Mikroskope am Höhenkreise, dessen Theilung direct von 5—5 Minuten fortschreitet, für das Mikroskop I folgende Daten:

$$5' = 5^R + 0 \cdot 20^p$$

$$N = 4^R + 59 \cdot 90^p = 5^R - 0 \cdot 10^p;$$

es ist somit:

$$p = +\,0 \cdot 20, \quad u = -\,0 \cdot 10$$

und nach Gleichungen (1) und (4):

$$R = 59 \cdot 96 \text{ Secunden}$$

$$N = 4'\,59 \cdot 70''.$$

Im vorliegenden Falle ist die Benützung der Gleichungen (6) u. (7) ganz zulässig, und es ergibt sich nach denselben:

$$R = 60 - \frac{0 \cdot 2}{5} = 59 \cdot 96$$

$$N = 300 + (-0 \cdot 1 - 0 \cdot 2) = 4'\,59 \cdot 70'',$$

also ganz übereinstimmend mit obigen Zahlen.

Würde sich bei einer späteren Messung des Normal-Intervalles mit der Schraube ergeben haben:

$$N = 5^R + 1 \cdot 20^p,$$

ist also $u = +\,1 \cdot 20$, so findet sich R nach Gleichung (5), nämlich: $R = 59 \cdot 70''$.

Auch die Mikrometerschraube muss hinsichtlich der Gleichförmigkeit ihrer Ganghöhe untersucht werden. Zu dem Ende lässt man sich von Seite des Mechanikers einen Hilfstheilstrich ziehen, welcher um einen aliquoten Theil einer Minute von dem vorhergehenden Theilstrich der Haupttheilung absteht. Es wird nun die Nullrichtung im Mikroskope hergestellt und der Hauptheilstrich mit der Mikrometerbewegung des Kreises zwischen die beiden Fäden gebracht; hierauf stellt man auf den Hilfsstrich mit dem beweglichen Faden ein und liest an der Trommel ab. Bewegt man nun den Kreis mit seiner feinen Bewegung so lange, bis der Hauptheilstrich zwischen den beweglichen Fäden steht, so kann man nun neuerdings dasselbe Intervall mit der Schraube, aber wie leicht einzusehen, an einer anderen Stelle messen; so fährt man nun fort, bis die ganze Länge der Schraube, welche beim Messen verwendet wird, zur Anwendung gebracht wurde. Statt des Hilfsstriches auf der Theilung kann man auch dieselbe Untersuchung dadurch vollziehen, dass man sich neben dem beweglichen Faden auf dem Schlittenrahmen noch einen zweiten aufzieht.

Da von der Schraube nur immer ein kurzes Stück zur Anwendung kommt und andererseits der Bearbeitung derselben eine grosse Sorgfalt angewendet wird, so wird diese Eigenschaft hinsichtlich der Gleichförmigkeit ihres Ganges als richtig angesehen werden können.

Eine zweite Untersuchung der Mikrometerschraube betrifft jene der Gleichförmigkeit der Bewegung, die Schraube mag angezogen oder im entgegengesetzten Sinne bewegt werden. Würde sich hier ein Fehler zeigen und könnte derselbe weder am Schlitten noch durch eine neue Feder beseitigt werden, so bliebe nichts Anderes übrig, als die Schraube nur immer in einem Sinne, und zwar in jenem, in welchem die Feder gespannt wird, zu gebrauchen.

Wenn es sich um die Construction eines Schraubenmikroskopes handelt, so sind es folgende Grössen, welche hier zur Berücksichtigung kommen müssen:

Die Brennweite des Objectives L
Entfernung der Theilung vom Objective (Gegenstandsweite) . . . . D
Vereinigungsweite der von der Theilung ausgehenden Strahlen nach der Brechung durch das Objectiv F
Entfernung zweier Theilstriche (Grösse des Gegenstandes) . . . . G
Grösse des Bildes . . . . B

Zwischen diesen Grössen bestehen aber die folgenden zwei Gleichungen:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{L} - \frac{1}{D} \text{ (Dieptrik)} \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

und

$$B : G = F : D, \text{ d. i. } \frac{B}{G} \cdot \frac{1}{F} = \frac{1}{D} \quad \ldots \quad (2)$$

Dem Constructeur sind gewöhnlich gegeben: L, G (vom Durchmesser des Kreises abhängig) und B (von der angewendeten Mikrometerschraube abhängig), somit kann man aus (1) und (2) die zwei anderen Grössen, d. i. D und F bestimmen. Man erhält, wenn man den Werth $\frac{1}{D}$ aus (2) in Gleichung (1) setzt:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{L} - \frac{1}{F} \cdot \frac{B}{G}$$

demnach

$$F = \frac{(B + G)\,L}{G} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

und

$$D = \frac{L\,(B + G)}{B} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Wird dann das Mikroskop so adjustirt, dass die Fadenplatte in die Entfernung F vom Objective und dieses selbst in die Entfernung D von der Theilung gebracht wird, so muss es die geforderte Eigenschaft besitzen.

Z. B. Zu einer Theilung, direct auf 5 Minuten auf einem 12zölligen Kreise ausgeführt, ist ein Schraubenmikroskop zu construiren, welches Secunden geben soll; das Objectiv habe eine Brennweite $L = 1''$; die anzuwendende Mikrometerschraube habe eine Ganghöhe von 0·0065"; demnach ist die Bildgrösse für 5 Minuten, d. i. für 5 Revolutionen: $B = 0·0325''$, für einen 12zölligen Kreis wird aber der Abstand zweier Theilstriche, welche 5' angeben, d. i. $G = 0·0270''$.

Mit diesen Daten wird

$$F = 2·2037''$$
$$D = 1·8306''.$$

Hätte man durch Untersuchung gefunden, dass die Bildgrösse nicht 0·0325", d. i. 5^R, sondern $B = 0·036''$, d. i. 5^R und 19" sei, so würde

$$F = 2·333''$$
$$D = 1·750'' \text{ sein.}$$

Man hätte dann das Objectiv um 1·831—1·750 = 0·081" vor der Theilung weg und in die Ocularröhre hinein zu schieben, oder, was nach den getroffenen Einrichtungen auch manchmal der Fall ist, zuerst die Ringe r zu lösen und das ganze Mikroskop in die gehörige Entfernung der Theilung zu stellen. Im ersten Falle muss man dann, um das Bild deutlich zu sehen, das ganze Mikroskop innerhalb der Ringe r verschieben, im zweiten Falle (Fig. 3) wendet man die Schraube SS an, um die Fadenplatte, so mit β in Verbindung steht, in die verlangte Entfernung vom Objective zu bringen.

Bei den Horizontalkreisen kann es oft vorkommen, dass der Raum zwischen den Mikroskopen und den mittleren Instrumenttheilen so klein ist, dass ein bequemes Ablesen nicht leicht möglich und auch noch besondere Vorsicht erfordert wird, um an diese Instrumenttheile nicht anzustossen. In solchen Fällen gibt man dem Schraubenmikroskope eine der Fig. 6 ähnliche Einrichtung; es wird nämlich zwischen das Objectiv und die Fadenplatte F das Prisma P eingesetzt, welches gewöhnlich einen brechenden Winkel von 60° hat.

Die andere Construction ist jener in Fig. 1 ähnlich, so dass es überflüssig erscheint, in eine weitere Beschreibung einzugehen.

Literarische Rundschau.

Schmalspurige Bahnen.

Das zwingende Bedürfniss, Eisenbahnen durch dünn bevölkerte und theilweise arme aber lange Strecken Landes zu führen, brachte wahrhaft grossartige Erfolge im Bau schmalspuriger Bahnen hervor; besonders rasch aber entwickelte sich dieses System im Westen von Amerika, wo fast alle projectirten Linien mit drei Fuss (engl.) Weite, welche Spur hauptsächlich von Fairlie befürwortet wird, angelegt werden.

Nicht nur ganz neue Linien entstehen in dieser Art, sondern sogar bereits vollendete werden von der früheren breiten auf die schmale Spur gebracht, so z. B. die Colorado-Centralbahn (die von Denver ausgeht) mit ihren Verlängerungen.

Die nördliche Utah-Linie von Ogden gegen Montana, die Strecke Leavenworth-Denver, circa 130 deutsche Meilen lang, die grosse südliche Pacificbahn, die von Texas ausläuft, befinden sich sämmtlich im Stadium der Vorbereitung und finden fast in allen Staaten von Massachusetts bis Californien Nachahmung, sowohl für Haupt- wie Zweigbahnen.

Ebenso überraschend ist der Fortschritt der schmalen Spur im Osten. Terre Haute wird mit Cincinnati verbunden, die pennsylvanische Centralbahn errichtet Zweigbahnen, die Arkansas-Centralbahn wird auf enge Spur gebracht, während directe Verbindungen zwischen St. Louis und New-York, sowie andererseits zwischen den Kohlenfeldern Pennsylvaniens und Neu-Englands in Vorbereitung sind.

Die Denver-Rio-Grande-Bahn, als die erste schmalspurige Hauptlinie, bietet das meiste Interesse.

Von Denver, einer der neuen Städte des Westens, vor Jahren noch kaum bestehend und gegenwärtig der Knotenpunkt von fünf Eisenbahnlinien, ausgehend, folgt sie dem Platte-Thale im langsamen Anstieg auf den Colorado divide, einer rechtwinklichen Gabel der grossen Gebirgskette. Die Steigung ist eine mässige, überschreitet nirgends das Verhältniss 1:70, und ist es auch auf der anderen Seite des Ueberganges (8000' engl. Meereshöhe); gleichzeitig werden einige wichtigere Städte Mexicos berührt und wird schliesslich die Stadt Mexico selbst in einer Entfernung von 111 deutschen Meilen von Denver erreicht.

Während die Kansas-Pacificbahn, obgleich von denselben Ingenieuren und theilweise auch Unternehmern gebaut, 202.760 fl. ö. W. (in Silber) kostete, beträgt die Bausumme dieser Linie nur 129.080 fl. in Silber per deutsche Meile (mit Ausnahme der Gebirgsstrecke) einschliesslich Stations- und anderen Gebäude, Schneedächern und Werkstätten. Auf dem gebirgigen Theil der Bahn wurde die Meile für eine breite Spur zu 829.500 fl. Silber veranschlagt, während sie für die drei Fuss Spur bloss 181.100 fl. Silber betrug.

Ueber acht Meilen Länge sind nunmehr eröffnet. Das Geleisbett ist 6 Fuss (engl.) = 1·83 Meter, die Schienen wiegen 11·88 Kilo per Meter, die Maschinen sind 12 bis 16 Tonnen schwer, die Personenwagen, nach dem achträdrigen Doppelbogiesystem, 7 Tonnen und fassen 31 Personen und die vierrädrigen Lastwagen besitzen bei 2 Tonnen Eigengewicht eine Tragfähigkeit von 4—5 Tonnen, die Breite der Wagen = 2·13 Meter und die Höhe über den Schienen = 3·2 Meter; jedoch sollen sich diese Dimensionen als zu klein herausgestellt haben. —

Eine minder bedeutende Linie von einem Meter Spurweite wird demnächst in Indien, von Khandwa über Choralghat nach Indore, ungefähr 18 deutsche Meilen, zur Ausführung gelangen.

Die Kosten sind auf 751.000 L., incl. einer Brücke über den Narbudda zu 200.000 L., veranschlagt und dürften mit der gesammten

Ausrüstung die Summe von 900.000 L. erreichen, somit per Meter 482.400 fl.

Auch in Süd-Amerika wendet sich die Aufmerksamkeit schon seit geraumer Zeit den schmalspurigen Bahnen zu; definitiv concessionirt ist die Madeira-Mamoré-Linie, wofür auch bereits seitens der Regierung Bolivia's ein Anlehen im Betrage von 2,000.000 L. aufgenommen wurde.

Die Republik Bolivia, obgleich im Besitze einer Grenze von über 3000 geographischen Meilen Länge, hat doch eine sehr geringe Seeküste, welche das Land, trotz seiner enormen, theilweise unaufgeschlossenen Reichthümer *) ohne directe Ex- und Importwege in seinem isolirten Zustande belassen.

Die Einwohner dieser gesunden und fruchtbaren Ländereien, circa 3,000.000, meist arbeitsame und energische Menschen, haben auf ihren einzigen zwei Verkehrswegen überdies noch mit sehr bedeutenden Hindernissen zu kämpfen.

In der Richtung zum stillen Weltmeer befindet sich der beste gangbare Pass, jener von Tacora, in einer Meereshöhe von 14.800 Fuss, während andererseits Bolivia von Staaten umgeben ist, welche die einzige praktische Verbindung mit dem atlantischen Ocean durch die Schifffahrt auf dem Amazonenstrome offen lassen, durch Vermittlung der beiden Flüsse Beni und Mamoré, nach ihrer Vereinigung Madeira genannt, der später ein Nebenfluss des Amazonenstromes wird.

Dieser Nebenfluss indess, so tief und fahrbar er sonst ist, setzt der Schifffahrt, welche eine Strecke von 850 deutschen Meilen etwa, abzüglich der Hindernisse, beträgt, auf eine Länge von 50 Meilen (deutsche) durch Stromschnellen etc. erhebliche Schwierigkeiten entgegen.

Zweck der genannten Eisenbahnlinien, die die fruchtbarsten Strecken durchschneiden wird, nun ist, die Schifffahrt durch eine directe Verbindung der tiefsten Stromschnelle, wo die Oceanschiffe zum Stillstand gezwungen werden, mit der höchst gelegenen, oder letzten, wo nur kleine Kähne verkehren können, zu unterstützen. Die Flusstiefe variirt in dieser Strecke von 20—120 Fuss.

Die brasilianische Regierung entsandte 1867 zum Studium dieser Frage zwei deutsche Ingenieure, Josef und Franz Keller, deren Aufgabe nicht nur in Vorschlägen bezüglich der Verbesserungen bei dem Flusslaufe selbst, sondern auch hauptsächlich in Aufsuchung einer Eisenbahntrace in dieser unfahrbaren Strecke bestand.

Für letztere wurde ein sehr genaues Project ausgearbeitet, auf Grundlage dessen, 1870, mit nur wenigen Modificationen seitens des Concessionärs, Oberst Church, die ersten Vorarbeiten für die Linie gemacht wurden.

Der Bau der 34 deutsche Meilen langen Bahn wurde um die Pauschalsumme von 600.000 L. der Public Work Construction-Company contractlich übertragen (somit zum Preise von 176.470 fl. Silber per deutsche Meile).

Die Eisenbahn wird eingeleisig, bekömmt 1 Meter Spurweite und Schienen von 17·8 Kilo per laufendem Meter. Endpunkte derselben werden die tiefste Stromschnelle in der Nähe von San Antonio einerseits und die höchst gelegene andererseits bei Guajara Merin. Auf dieser Strecke befinden sich 18 verschiedene Fälle und Stromschnellen, die zusammen eine Länge von etwa 2½ deutschen Meilen einnehmen.

Die dazwischen liegende Wasserstrasse ist vollkommen schiffbar und etwa 47·5 deutsche Meilen lang, die Tiefe des Wassers variirt von 3 bis zu 36·6 Meter und besitzt ungefähr 1500 Meter Geschwindigkeit per Stunde.

Einzelne der Fälle sind nicht unbedeutend; der höchste ist 8 Meter. Bei diesen wichtigeren Fällen nun wird bis jetzt die ankommende Fracht meist zu Land weiter geführt und die leeren Barken werden durch das schäumende Wasser weiter geschleppt bis zur nächsten ruhigen Strecke.

Im Ganzen beträgt diese über Land führende Strecke circa ⅓ deutsche Meile und ungefähr ebenso lange müssen die Boote geschleppt werden.

---

*) Beispielsweise fördert die grösste und berühmteste Grube zu Potosi jährlich an 500.000 L. Edelmetall und lieferte während drei Jahrzehnten, seitdem sie bebaut wird, an 163,000.000 L.

Die Geschäfte des Umladens sowie des Landtransportes werden von Eingebornen besorgt, und zwar mittelst Hand, also mit bedeutendem Zeit- und Arbeitsverlust.

Die Herren Keller arbeiteten nun, wie erwähnt, eine zuerst von der brasilianischen Regierung projectirte Linie aus, die bei San Antonio beginnt, dem östlichen Ufer folgt, die verschiedenen Flussbiegungen durchschneidet und gerade über dem obersten Falle bei Guajara Merin, unweit des kleinen Nebenflusses Rio de Poca Nova endet. Das Terrain ist hier, einige leicht zu umgehende Felsen abgerechnet, sehr günstig, nicht nur ziemlich eben, sondern auch bezüglich Ueberschwemmung durch eine erhöhte Bank geschützt, besitzt jedoch der ganzen Länge nach Urwald.

Der Gesammtaufwand an Erdarbeit dürfte 992.500 Cubikmeter bei der durchschnittlich zu 1 Meter angenommenen Höhe des Bankets betragen.

Im Ganzen werden 32 Flüsse zu überschreiten sein, wovon die Mehrzahl blos 30 Fuss Spannweite erfordert; ausser diesen muss noch der Jaci Parana durch eine 300 Fuss lange, der Tres Irmãos durch eine 180 Fuss, der Caripuna und Riberão durch je 120 Fuss, 5 Flüsse müssen durch je 60 Fuss lange und einer durch eine 90 Fuss lange Brücke übersetzt werden.

Nach der bisherigen Weise von Brasilien nach Bolivia transportirt, kostet die Tonne durch die Strasse von Magellan an die stille Weltmeer-Küste Peru's und von da über den 14.800 Fuss hohen Tacora-Pass, 40 L., und benöthigt 5 Monate, um an den Bestimmungsort zu gelangen, während mit der Madeira-Mamoré-Bahn nunmehr ein Zeitaufwand von nur 30 Tagen erfordert werden wird, aller übrigen Vorzüge, die einem regelrechten Transport anhaften, nicht zu gedenken.

Mässigen Schätzungen zu Folge wird der jährliche Export 20.876 Tonnen und der Import 15.600 ohne den sicher zu erwartenden bedeutenden Localverkehr betragen.

An diese Bahn, die eine der gegenwärtig grössten Unternehmungen in Süd-Amerika ist, knüpfen sich für den Wohlstand Bolivia's die schönsten Hoffnungen; auch für jeden der übrigen Länder wird sie fördernd und anregend wirken. —

Norwegen besitzt gegenwärtig im Ganzen circa 66 deutsche Meilen Eisenbahn, wovon 21·5 mit der normalen Spur von 1·435 Meter und circa 11·5 mit der schmalen Spur von 1·067 Meter (3½' engl.) gebaut sind.

Eine dieser Linien, jene von Hamar Elverum, welche im vergangenen Jahre bis Aamodt ausgebaut wurde, geht nun abermals einer Verlängerung um circa 42·3 Meilen nach Norden bis Stören entgegen, zum Anschluss an die bereits fertige Stören-Drontheimer Linie.

Diese neue Bahn wird das Ostendalen-Thal durchziehen und das Doorefjeld bei den Kupferminen zu Röraas in einer Meereshöhe von 2100 Fuss übersetzen.

So leicht der Anstieg von Aamodt aus in Steigungen erfolgen kann, die nirgends 1 : 90 überschreiten, so schwierig und steil ist der Abfall auf der entgegengesetzten Seite und wird ausser einem lang anhaltenden Gefälle von 1 : 54 und 1 : 60 mehrere Brücken und Tunnels erfordern.

Die Gesammtkosten dieser 42·3 Meilen sind auf 5,700.000 fl. Silber, d. i. durchschnittlich 134.750 fl. per Meile veranschlagt, jedoch wird die erst erwähnte Strecke zu circa 106.900 fl. und die zweite (schwierigere) zu 186.276 fl. Silber per Meile herzustellen sein, incl. ganze Ausrüstung und unter Zugrundlegung eines Schienenpreises von 105 fl. Silber per Tonne.

Ausser dieser neu zu bauenden Linie bleibt für die Verbindung von Christiania mit Drontheim noch eine Mittelstrecke von circa 11 Meilen herzustellen übrig, für welche bereits dem Parlamente Vorlage gemacht wurde.

Je nachdem nun der Anschluss von Kongsvinger oder von Ejdsvold gewählt wird, beträgt die Länge zwischen Christiania und Drontheim circa 72, resp. 79 deutsche Meilen, wovon 62·7, resp. 65·3 Meilen mit schmaler Spur angelegt sind, während die schon vorhandenen zwei Zweige, unter englischen Auspicien noch begonnen, die breite Spur von 1·435 Meter (4' 8½" engl.) besitzen.

Ebenso ist bereits eine 64 deutsche Meilen lange Hauptlinie von Westen nach Osten concessionirt (für obige schmale Spur), welche

von der Drontheim-Stören-Linie abzweigend nach Sundswall (Schweden) am baltischen Meere führen soll.

Soweit hiebei norwegisches Gebiet, d. i. auf eine Länge von 13.7 Meilen berührt wird, sind die Kosten zu circa 167.300 fl. Silber per Meile veranschlagt.

(Die schwedische Regierung hat alle nördlich von der Linie Gefle-Falun zu bauenden Bahnen für eine Spurweite von $3^1/_2$' engl. zulässig erkannt.)

Die Gesammtlänge der schmalen Spur in Norwegen wird somit nach Vollendung der angeführten Strecken circa 108 deutsche Meilen und jene in Schweden circa 50·5, zusammen also circa 160 deutsche Meilen betragen.

Bekanntlich ist die Anlage dieses ganzen Systemes das Verdienst Pihl's, dessen Energie das Land das Zustandekommen der Bahnen überhaupt verdankt, und welcher mit richtigem Blicke die Unmöglichkeit, auf so schwierigem Terrain rentable Bahnen mit normaler Spur herzustellen, sofort erkannte *).

(Engineering, 3. April, 3. Mai, 21. Juni 1872.)

---

*) Mit Bezug auf vorstehende Mittheilung dürfte die Notiz von besonderem Interesse sein, dass auch bei uns die so wohlthätige Einrichtung der schmalspurigen Bahnen demnächst in grösserem Massstabe in's Leben treten wird; es ist die bekannte Industrie-, Forst- und Montan-Eisenbahn-Gesellschaft, die zunächst auf der neuen Wiener Gürtelbahn ihr System auszuführen beabsichtigt, um später auf grössere Linien zu übergehen.

Die Direction dieser Gesellschaft hatte die Güte, mir folgende Daten zur Verfügung zu stellen:

Unter den verschiedenen Spurweiten wurde jene zu 0,75 Meter als die den verschiedenen Anforderungen entsprechendste befunden, ein Mass, dessen vorläufige Annahme allerdings nicht auch eine Abweichung, je nach speciellen Bedingungen ausschliessen wird, und welche ausser zunächst in Wien selbst, noch in den Kronländern zur Anwendung kommen soll.

Die hiebei zu verwendende Schiene wird das Vignoles-Profil besitzen, 32·47 Kilo per Meter wiegen und durch Nägel auf gewöhnliche Weise an Querschwellen befestigt werden.

Auf der Gürtelstrasse werden zwei Geleise gelegt, in einer Entfernung der Mittel von einander von 3·6 Meter.

Die Einsteigeplätze werden, getrennt von den Einladestellen, sich an verschiedenen offenen Halteplätzen, ähnlich der Pferdebahn befinden.

Es werden bekanntlich zu den verschiedenen, in der Nähe liegenden Etablissements, wie Bahnhöfe der grossen Bahnen, Zweiglinien gelegt; wo sich das Bedürfniss zeigen wird, ist ausserdem der Betrieb und Anschluss von Pferdebahnen (mit derselben schmalen Spur) in's Auge gefasst worden.

Was nun die auflaufenden Unkosten und die Nachtheile des Umladens selbst betrifft, so werden diese durch das projectirte äusserst praktische Verfahren der neuen Gesellschaft auf ihr geringstes Mass zurückgeführt.

Es kommen hiebei zweierlei Methoden zur Anwendung; die eine, speciell für das Umladen von Kohlen bestimmt, besteht darin, dass parallel der breitspurigen Bahn sich ein kurzes Geleise der Schmalspurbahn, jedoch in derartiger Vertiefung befindet, dass durch übergelegte geneigte Bretter oder dergleichen ein directes Ueberschütten des Inhaltes aus dem grossen Kohlenwagen in den kleinen erfolgt und umgekehrt wird durch eine Gerüstrampe, die sich über dem kleinen Kohlengeleise befindet, und welche den kleinen Wagen so viel über das Niveau des grossen, wie im früheren Falle unter denselben stellt, ein Umschütten des kleinen Wagens in den grossen ermöglicht.

Das zweite Verfahren bezieht sich auf Umladung aller übrigen lebenden und leblosen Frachtstücke und besteht darin, dass mittelst eines erhöhten Geleises die Ladefläche in dasselbe Niveau wie bei den Wagen der grossen (Haupt-) Bahn gebracht wird, um, abermals vermöge übergelegter Brücken, das Uebergehen der Waaren und des Viehes auf ebenso sichere wie schonende und rasche Weise durchzuführen.

Zur Verwendung werden vier- und achträdrige Wägen gelangen, und zwar:

vierrädrige gedeckte Lastwagen mit	35	Zoll-Ctr.	Eigengewicht und
	100	„	Tragfähigkeit,
„ „ offene „ „	20	„	Eigengewicht und
	80	„	Tragfähigkeit,
achträdrige „ „ „	30	„	Eigengewicht und
	120	„	Tragfähigkeit;

im ersten Falle stellt sich also das Verhältniss zwischen Eigengewicht und Tragfähigkeit wie circa 1 : 3, in beiden letzteren Fällen aber wie 1 : 4 heraus.

Die Personenwägen werden achträdrig, in verschiedener Art mit Sitzen der Länge sowie der Breite nach, mit Herren- und Damen-Coupés etc. ausgeführt und erhalten circa 6·22 Meter Länge, 1·75 Meter Breite bei 2.75 Meter Höhe über den Schienen, wobei das todte Gewicht 1.6 Zoll-Ctr. per Person nicht überschreitet.

Der Minimal-Radius in Curven beträgt 50 Meter.

Die Maschinen werden nach System Hall in drei Typen für die verschiedenen Steigungen, nämlich 4, 6 und 8 Kuppler mit folgender (garantirter) Leistung bei 2.5—6 Meilen Geschwindigkeit gebaut:

	4 Kuppler	6 Kuppler	8 Kuppler
Auf ebener Strecke	5400 Zoll-Ctr.	7500 Zoll-Ctr.	13500 Zoll-Ctr.
„ 1/100 Steigung	1600 „	2400 „	3900 „
„ 1/40 „	820 „	1300 „	2000 „
„ 1/30 „	460 „	740 „	1200 „

Der Kolbenhub ist bei allen Maschinen gemeinschaftlich = 0·125 Meter, der Cylinder-Durchmesser ist beziehungsweise 0·24, 0.29 und 0·32 Meter, die Triebraddurchmesser sind 0·8, 0·8 und 0·7 Meter, die Totalheizflächen 34·37; 36.36 und 52·25 Quadratmeter, die Dampfspannung ist durchgängig 10 Atmosphären effectiv, die Gewichte endlich sind

	4 Kuppler	6 Kuppler	8 Kuppler
leer	150 Zoll-Ctr.	240 Zoll-Ctr.	340 Zoll-Ctr.
dienstfähig	210 „	300 „	440 „

Bedeutende Sorgfalt wurde auf die Construction der Bremsen gelegt und inwieferne diese Aufgabe gelang, bewiesen die in der ersten Hälfte des Juli ausgeführten Proben auf der Versuchsstrecke in Währing. Diese ist 3—400 Meter lang, hat eine Spurweite von 2' (632 mm) und besitzt verschiedene Gefälle.

Auf einem der letzteren, d. i. bei 1 : 42, wurde die mit $3^1/_2$ bis 4 Meilen Geschwindigkeit verkehrende Maschine auf 4 Klafter (circa 7·5 Meter) zum Stillstande gebracht, bei $2^1/_2$—3 Meilen Geschwindigkeit wurden circa 5·5 Meter, bei $1^1/_2$—2 Meilen nur mehr circa 2·8 Meter benöthigt.

Da auf der Gürtelbahn eine Geschwindigkeit von nur $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Meilen per Stunde in Anwendung kommen soll, so ist in Folge des gleichzeitigen Anziehens sämmtlicher Waggonbremsen solch' ein rasches Stillestehen umso eher vorauszusetzen, als sich diese Steigung von 1/42 doch nur an einigen Stellen vorfindet.

(Anmerkung des Referenten.)

Recensionen.

Jahrbuch über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der practischen Baugewerbe. Redigirt von Dr. Herm. Zwick. Leipzig, Carl Scholtze. II. Bd.

Die Herausgeber dieses Jahrbuches halten, was sie versprochen haben. Sowohl der gut ausgewählte Inhalt, als auch die in das Wesen der Sache eingehende Behandlungsweise erheben dieses Werk weit über das Niveau des gewöhnlichen Bau-Almanachs und machen es zu einer empfehlenswerthen Acquisition für Bautechniker.

Wenn auch von einem eigentlichen System in der Anordnung des Stoffes bei solchen Jahrbüchern kaum die Rede sein kann, so ist doch das Streben der Herausgeber nicht zu verkennen, das reiche Materiale übersichtlich zu ordnen. Dasselbe erscheint in 4 Gruppen getheilt: I. Das Baugewerbe im Allgemeinen; II. Baumaterialien-Kunde; III. Architektonik; IV. Bauzeichnen. Ein Anhang enthält ein Verzeichniss bemerkenswerther bautechnischer Schriften und ein Obituarium.

In jeder der genannten Gruppe sind einzelne Abschnitte sehr eingehend und mit Sachkenntniss behandelt, wie namentlich die Ab-

schnitte über bautechnische Bildung, über Ziegel- und Cementfabrication u. A.

Die Mittheilung der im deutschen Reiche getroffenen Verfügungen bezüglich der Einführung des Metermaasses bildet eine sehr erwünschte Beigabe.

Der Abschnitt B der Gruppe der Architektonik hätte an Interesse wesentlich gewonnen, wenn den einzelnen Baubeschreibungen Illustrationen in etwas reicherem Maasse beigegeben worden wären. Hoffentlich hilft in diesem Puncte die Verlagshandlung, die im Uebrigen für die hübsche Ausstattung volle Anerkennung verdient, in der Folge ein wenig nach. K.

Vorträge über Baumechanik, gehalten am deutschen Polytechnikum in Prag von Karl v. Ott. II. Theil, 1. Lieferung. Prag, Verlag von Dominicus. 1872.

Dieser zweite Theil beschäftigt sich mit der Festigkeitslehre. Nach den üblichen allgemeinen Betrachtungen über Elasticität und Festigkeit wird im I. Abschnitte die Normal- und Schubfestigkeit behandelt. Hinsichtlich der praktischen Anwendungen werden in diesem Abschnitte insbesondere die Nietverbindungen ausführlich vorgetragen. Der II. Abschnitt behandelt die Biegungsfestigkeit der homogenen Träger mit gerader Achse. Nachdem zunächst die allgemeinen Gleichungen für die Normalspannungen, Schubspannungen und Maximalspannungen, sowie die Differenzialgleichung der elastischen Linie aufgestellt worden sind, wird die allgemeine Bestimmung der Trägheitsmomente der Querschnitte gelehrt, wobei auch eine Theorie des Amsler'schen Momentenplanimeters gegeben wird. Die Regeln für die im Bauwesen öfter vorkommenden Querschnittsformen sind tabellarisch zusammengestellt.

Der III. Abschnitt behandelt specielle Fälle der Biegungselasticität homogener Träger. Nachdem zunächst die einfachen Unterstützungsweisen besprochen und hierbei auch die Körperformen constanter Festigkeit berücksichtigt wurden, werden speciell die Brückenträger mit Rücksicht auf die gefährlichste Belastungsweise durch Einzellasten und eine gleichmässig vertheilte Last behandelt. Hieran schliesst sich die Behandlung des an beiden Enden eingespannten Trägers, auf welche die Theorie des continuirlichen Trägers constanten Querschnittes basirt wird. Die hierbei angewendete Methode ist die Clapeyron'sche. Die ungünstigste Belastungsweise findet eine exacte Berücksichtigung. Durch die Mittheilung vieler Tabellen wird die Berechnung erleichtert. Die Behandlung der continuirlichen Träger mit variablem Querschnitte ist nur angedeutet.

Die angewendete Methode ist die analytische. Die geometrische Behandlung ist wohl ausgeschlossen, weil am Polytechnikum in Prag besondere Vorträge über graphische Statik bestehen.

Die Behandlung aber ist klar und, was dem Werke zum Vortheil gereicht, kurz. Wir können daher auch diese Lieferung bestens empfehlen. E. Winkler.

Kurzes chemisches Handwörterbuch zum Gebrauche für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft überhaupt. Von Dr. Otto Dammer. Erste Lieferung. Berlin bei Robert Oppenheim.

Wir haben mit Vorbedacht den vollen Titel des Werkes, welches in 12 bis 13 Lieferungen von je 4 Bogen gr. Lexicon erscheinen soll, an die Spitze der Besprechung gestellt, um seine Tendenz von Vornherein zu charakterisiren. Das Werk, so weit das die erste Lieferung erkennen lässt, schliesst sich sowohl nach der Zahl der Artikel, als auch in der Anordnung derselben, ziemlich strenge an das grosse Handwörterbuch für Chemie von Liebig, Poggendorf und Wöhler, das soeben unter der Redaction von Fehling in neuer Auflage erscheint.

Bei den verschiedenen Richtungen, denen das Buch Rechnung tragen soll, und bei dem geringen Umfange, der ihm bestimmt, ist es wohl natürlich, dass die einzelnen Aufsätze wie Auszüge des oben citirten Werkes erscheinen. Im Uebrigen wird dasselbe jeden, dem es um kurze Auskünfte über chemische Thatsachen zu thun ist, befriedigen und insoweit dürfte es auch allen billigen Anforderungen des Technikers genügen. Ausstattung und Preis sind befriedigend.

Jos. Habermann.

Tabellen der Steigungverhältnisse von 1 : 40 bis 1 : 1000 für Distanzen von 1 bis 100 und der analogen Neigungswinkel von C. M. v. Junker.

Das Titelblatt erschöpft den ganzen Text des bei Lehmann & Wentzel erschienenen vier Bogen starken Schimmels für tracirende Ingenieure, dessen Tabellen in ähnlicher Anordnung bereits in andern einschlägigen Schriften enthalten sind, und die überdiess, dem vorliegenden gegenüber, noch den Vortheil haben, dass sie vom Steigungsverhältnisse 1 : 50 beginnen.

Derartige Hilfstafeln würden den heute bei Projectsverfassungen gestellten Anforderungen besser Rechnung tragen, wenn für die Berechnung nicht das Steigungsverhältniss bei constanter Ordinate = = 1, sondern das bei constanter Abscisse = 1000 gewählt würde. Die den verschiedenen Neigungen pro Mille entsprechenden Ordinaten müssten wo möglich nur durch ganze Zahlen ausgedrückt werden.

J. Riedel.

Das Entwerfen von Façaden. Populäre Darstellung der modernen Façadenbildung, vom Architekt Hittenhofer. Leipzig. Carl Scholtze.

Vom Standpuncte des Künstlers können solche Werkchen, die auf wenigen Blättern die Essenz künstlerischer Errungenschaften den ungenügend Vorgebildeten mundgerecht machen sollen, nicht gutgeheissen werden.

Kunstprincipien lassen sich einmal nicht in Receptformen zusammendrängen.

Immerhin mag diese fleissige Zusammenstellung architektonischer Combinationen jenen im Finsteren umhertappenden Pseudo-Architekten als willkommene Leuchte dienen.

Der in gedrängtester Kürze gehaltene Text bewegt sich mitunter in Semper'schen Ausdrücken und dürfte dem bezeichneten Leserkreise so manche Schwierigkeiten hinsichtlich eines richtigen Verständnisses bieten. K.

Gesetze und Verordnungen.

Verordnung des Handelsministeriums vom 16. Juni 1872,

betreffend die Einführung einer einheitlichen Signalvorschrift auf sämmtlichen Eisenbahnen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder.

Mit 1. October 1872 hat die beifolgende Vorschrift einer einheitlichen Signalisirung auf sämmtlichen Eisenbahnen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder in Wirksamkeit zu treten.

Für die Aufstellung der nach §. 3. lit c) und l), dann nach den §§. 61 bis 69 dieser Vorschrift einzuführenden stabilen Quittirungssignale (Signalmaste mit beweglichen Armen und doppelscheinigen Signallaternen) wird als äusserster Termin der 1. October 1874 festgesetzt.

Mit der Aufstellung dieser Signalmittel ist jedoch derart zu beginnen, dass diese auf den frequenten Strecken schon vor dem oben bezeichneten Termine in Anwendung gebracht werden können.

Die mit denselben abzugebenden Quittirungssignale sind bis zu deren Activirung mit den vorhandenen optischen Signalmitteln zu geben.

Die im Anhange zur Vorschrift verzeichneten, auf einigen Eisenbahnen derzeit noch bestehenden Signalmittel und deren Anwendung werden bis auf Weiteres zugelassen.

Der königlich ungarische Communicationsminister, mit dem ich mich diesfalls in das Einvernehmen gesetzt habe, trifft unter Einem die gleiche Anordnung für die in den Ländern der ungarischen Krone gelegenen Eisenbahnen.

Banhans m. p.

Vorschrift

über die

Signalisirung auf den Eisenbahnen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder.

A. Allgemeine Bestimmungen.

Zweck der Signalisirung.

§. 1. Die Signale auf Eisenbahnen sind für das gesammte Dienstpersonale das Mittel zu einer gegenseitigen, schnellen und zuverläs-

Anmerkung: Die gleiche Vorschrift besteht für die sämmtlichen Eisenbahnen in den Ländern der ungarischen Krone.

eigen Verständigung über den Zustand der Bahn, über den Verkehr auf derselben, über besondere Vorfälle dabei, und haben auch den Zweck, den Verkehr der Züge dem Publikum bemerkbar zu machen.

Gattungen der Signale.

§. 2. Es kommen zwei Hauptgattungen von Signalen in Anwendung, nämlich:

sichtbare (optische) Signale, und
hörbare (akustische) Signale.

Mittel für sichtbare Signale.

§. 3. Die Mittel für sichtbare (optische) Signale sind:

Bei Tag.

a) Handsignalfahne (roth). Dieselbe ist ausschliesslich nur zu Signalen, welche mit der Hand gegeben werden, zu verwenden.
b) Handsignalscheibe, eventuell Pufferscheibe (roth und weiss).
c) Stationdeckungs-Signal mit Scheibe oder Arm.
d) Wechselsignalkörper: Prisma, Pfeil, viereckige oder runde Scheibe mit Pfeil.
e) Quittirungs-Signal, bestehend aus Signalmasten mit beweglichen Armen.
f) Feststehender Signalmast mit unter 45 Grad abwärts befestigtem Arm zur Bezeichnung jederzeit langsam zu befahrender Bahnstrecken.

Anmerkung. In Ermanglung tragbarer, bei Tag sichtbarer Signalmittel sind nöthigenfalls die Signale mit den Armen des Signalgebers auszuführen.

Bei Nacht.

g) Handsignallaternen, welche so eingerichtet sind, dass mittelst derselben je nach Bedarf rothes, grünes und weisses Licht sichtbar gemacht werden kann.
h) Handsignallaterne, mit welcher blos weisses Licht sichtbar gemacht werden kann.
i) Signallaterne des Stationdeckungs-Signales. Diese ist vierscheinig und zeigt in der einen Stellung rothes, entgegengesetzt weisses, in der andern Stellung beiderseits grünes Licht.
k) Wechselsignalkörper, beleuchtetes Prisma, beleuchteter Pfeil, beleuchtete viereckige oder runde Scheibe mit Pfeil.
l) Signallaterne des Quittirungs-Signales. Dieselbe ist doppelscheinig mit weissem Licht, durch die entsprechende Stellung der Arme werden grüne und rothe Gläser vorgehalten.
m) Zugsignallaternen. Dieselben sind einscheinig und doppelscheinig. Erstere zeigen entweder rothes oder weisses Licht; mit letzteren muss je nach Bedarf rothes, grünes und weisses Licht sichtbar gemacht werden können.
n) Signallaternen für den feststehenden Signalmast zur Bezeichnung jederzeit langsam zu befahrender Bahnstrecken. Dieselbe ist zweischeinig und zeigt grünes, entgegengesetzt weisses Licht.
o) Krahnichlaterne. Dieselbe ist vierscheinig, mit gegenüberstehenden, zwei rothen und zwei weissen Gläsern.

Mittel für hörbare Signale.

§. 4. Die Mittel für hörbare (akustische) Signale sind:
p) Knallkapsel.
q) Dampfpfeife der Locomotive.
r) Signalpfeife.
s) Signalhorn.
t) Stationsglocke.
u) Elektrische Glockenschlagwerke.
v) Elektrische Control-Klingelwerke.

Anwendung der Tag- und der Nacht-Signale.

§. 5. Die hörbaren Signale sind unverändert bei Tag und Nacht anzuwenden.

Die Anwendung der sichtbaren Signale richtet sich nach der Tageszeit.

Die Nachtsignale sind von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang und bei eintretender Dunkelheit und in dunklen Tunnels auch bei Tag zu gebrauchen.

Die Signalmittel auf den Zügen sind stets rechtzeitig und derart zu beleuchten, dass die Züge ohne Lichtsignale von der Dunkelheit nicht überrascht werden können.

Bedeutung der feststehenden Signale bei Tag.

§. 6. Bei allen bleibend feststehenden Signalen bedeutet:
a) Die flache Scheibe (mit Ausnahme der Wechselscheibe), der horizontale Arm, das rothe Licht:
„Halt,“ „Gefahr.“
b) Der gesenkte Arm, das grüne Licht:
„Langsam,“ „Vorsicht.“
c) Die Kante der Scheibe, der gehobene Arm, das weisse Licht:
„Freie Fahrt,“ „Sicherheit.“

Bedeutung der Nacht-Signale.

§. 7. Bei allen optischen Nacht-Signalen ohne alle Ausnahme bedeutet:

Rothes Licht: **„Halt.“**
Grünes Licht: **„Langsam.“**
Weisses Licht: **„Freie Fahrt.“**

Und jede Farbe von Licht, wenn es im Kreise geschwungen wird: **„Halt.“**

Bedeutung des Knall-Signales.

§. 8. Jedes Knall-Signal hat stets „Halt“ zu bedeuten.

Verantwortung für die Anwendung und Instandhaltung der Signal-Mittel.

§. 9. Die Signalmittel müssen stets in vollkommen dienstfähigem Zustande erhalten, die mangelnden ohne Verzug beigestellt, die nöthigen Verbrauchsmaterialien ohne Unterlass in hinreichender Menge gehörigen Orts vorhanden sein.

Die Bediensteten haben stets im Dienste bei Tag und bei Nacht die für Tag oder Nacht passenden, ihnen anvertrauten tragbaren Signalmittel bei sich zu führen, so dass sie immer und bei jeder Veranlassung im Stande sind, die nothwendigen Signale zu geben.

Für die richtige Handhabung der Signale bleibt zunächst derjenige Bedienstete verantwortlich, welcher nach seiner Verwendung hiezu berufen ist.

Nichtsdestoweniger ist auch jeder Bedienstete verpflichtet, die genaue Befolgung der Signalisirungs-Vorschriften zu überwachen, wahrgenommene Mängel zu beseitigen und erforderlichen Falles selbst das entsprechende Signal zu geben.

Verpflichtung zur Befolgung der Signale.

§. 10. Jedes Organ des Eisenbahndienstes, wessen Grades dasselbe auch sei, ist verpflichtet, den Signalen ohne Verzug und unbedingt Folge zu leisten.

Jedes Zögern, jede Nachlässigkeit in der Befolgung eines gegebenen Signales wird strenge geahndet.

B. Ausführung der Signale.

Signalisirung für Locomotivfahrten.

§. 11. Alles, was im Nachstehenden betreffs eines Zuges bestimmt wird, hat auch für Locomotiven, welche leer oder mit Schneepflügen u. s. w. verkehren, überhaupt für jede Locomotivfahrt, mag dieselbe was immer für einen Zweck haben, zu gelten.

1. Signale des Streckenpersonales.

Allgemeine Andeutungen.

§. 12. Die Signale des Streckenpersonales sind jene, welche von demselben mittelst der sichtbaren Signalmittel und der Knallkapsel gegeben werden.

Alle optischen Signale sind stets von einem, dem Maschinenpersonale schon aus der Ferne leicht sichtbaren Punkte der Bahn zu geben.

Das Stationspersonale hat sich auch als Streckenpersonale zu betrachten, daher alle nachfolgenden Bestimmungen gleich genau zu befolgen.

Halt-Signale.

§. 13. Die Halt-Signale werden, wie folgt, gegeben:
a) Durch Schwingen im Kreise der entfalteten Handsignalfahne.
b) Durch Schwingen im Kreise der Handsignalscheibe.
c) Durch Schwingen im Kreise der Arme oder irgend eines Gegenstandes in Ermanglung eines tragbaren Signalmittels. Der Signalgeber richtet sich in diesen drei Fällen gegen den ankommenden Zug.
d) Durch Einstecken der Handsignalscheibe in die Mitte des Geleises, wobei die Fläche der Scheibe rechtwinklig zum Geleise zu richten ist.
e) Durch Stellung des Armes am Signalmaste in die horizontale Lage.
f) Durch Halten des rothen Lichtes der Handsignallaterne dem Zuge entgegen.
g) Durch Schwingen im Kreise jedweden Lichtes dem Zuge entgegen in Ermanglung eines rothen Lichtes.
h) Durch Aufstellen der Signallaterne in die Mitte des Geleises oder auf das Banquette, wobei das rothe Licht derselben dem Zuge entgegen zu leuchten hat.
i) Durch Befestigung von Knallkapseln auf den Schienenköpfen des rechten Stranges in der Richtung der Fahrt.
(Es genügen in der Regel zwei, zwei bis drei Schienenlängen von einander entfernt befestigte Knallkapseln.)

Anwendung der Halt-Signale.

§. 14. Die Halt-Signale sind anzuwenden:
a) Wenn irgend ein Hinderniss, z. B. zwei in demselben Geleise einander entgegen fahrende Züge, oder ein stehender Zug, oder Wagen, oder eine Beschädigung u. s. w. die Weiterfahrt gefährdet oder hemmt.
b) Wenn ein Zug einem vorausgehenden innerhalb eines Zeitraumes von fünf Minuten oder weniger folgt.

c) Wenn das Zugspersonale das Haltsignal gibt, welches der Maschinenführer nicht bemerkt.
d) Wenn an dem Zuge selbst etwas bemerkt wird, wodurch die Weiterfahrt gefährdet würde.
e) Wenn für einen Zug das entgegengesetzte Fahr-Signal mittelst der elektrischen Glockenschlagwerke gegeben wurde.
f) Wenn zwei Fahrsignale mittelst der elektrischen Schlagwerke gegeben wurden, welche anzeigen, dass zwei Züge einander auf einem und demselben Geleise entgegenfahren.
g) Wenn nach erfolgter Abfahrt eines Zuges von der Station das Glockenschlagwerk-Signal **„Alle Züge aufhalten“** gehört wurde.
h) Wenn nach erfolgter Abfahrt eines Zuges von der Station das Glockenschlagwerk-Signal **„Entlaufene Wagen“** gehört wurde und nach den Neigungsverhältnissen oder der Windrichtung die Wagen dem Zuge entlaufen.

Kann der Signalgeber an dem Orte, wo ein Halt-Signal zu geben ist, nicht bleiben, kann das sichtbare Signal nicht schon auf 200 Klafter Entfernung von dem Zuge aus gesehen werden, daher auch bei Nebel, heftigem Regen, Schneefall, Staub und überhaupt bei gehinderter Fernsicht, müssen stets vor den sichtbaren Signalen, Knall-Signale gelegt werden.

Mit Rücksicht auf den möglichen Fall des Versagens einer Knallkapsel sind stets wenigstens zwei Knallkapseln zu legen.

Nebst den Knall-Signalen sind, wenn es die Umstände nicht unmöglich machen, auch stets die sichtbaren Signale in Anwendung zu bringen.

In allen Fällen wo ein Halt-Signal nöthig erscheint, muss dasselbe wenigstens 300 Klafter **vor** dem Hindernisse, welches das Anhalten erfordert, gegeben werden, ob nun ein Zug erwartet wird oder nicht, und soll dem Zuge wo möglich schon auf 200 Klafter sichtbar sein.

Langsamfahr-Signale.

§. 15. Die Langsamfahr-Signale werden wie folgt gegeben:
a) Durch ruhiges Halten der entfalteten Handsignalfahne in wagrechter Lage und senkrecht zur Bahnachse, indem sich der Signalgeber rechtwinklig zur Bahnachse stellt und dem Zuge entgegen sieht.
b) Durch ruhiges Halten der Handsignalscheibe, deren Fläche dem Zuge zugewendet wird, indem sich der Signalgeber rechtwinklig zur Bahnachse stellt und dem Zuge entgegen sieht.
c) Durch Einstechen der Handsignalscheibe in das Bouquette, wobei die Fläche der Scheibe rechtwinklig zum Geleise zu richten ist.
d) Durch Stellung des Armes am Signalmaste unter 45 Grad nach abwärts und zwar rechts in der Richtung der Fahrt.
e) Durch Ausstrecken der Arme, indem sich der Signalgeber rechtwinklig zur Bahnachse stellt und dem Zuge entgegen sieht.
f) Durch Vorhalten des grünen Lichtes der Signallaterne oder Aufstellung derselben auf das Bouquette mit dem nach dem Zuge gerichteten grünen Lichte.

Anwendung der Langsamfahr-Signale.

§. 16. Die Langsamfahr-Signale sind anzuwenden:
a) Wenn der Zustand der Bahn, schlechte Oberbaustellen, Objecte oder andere Ursachen es unzulässig machen, mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit zu fahren.
b) Wenn ein Zug einem vorausfahrenden innerhalb eines Zeitraumes von 10 Minuten oder weniger folgt.
c) Wenn das Zugspersonale das Langsamfahr-Signal gibt, welches vom Maschinenführer nicht bemerkt wurde.
d) Wenn sich der Zug einer Station oder Abzweigung nähert.

In allen Fällen, wo ein Langsamfahr-Signal nöthig erscheint, muss dasselbe wenigstens 200 Klafter **vor** jener Stelle gegeben werden, welche langsam zu befahren ist und soll wo möglich schon auf 200 Klafter dem Zuge sichtbar sein.

Das Markiren mangelhafter Bahnstellen hat in der Weise zu geschehen, dass mindestens 200 Klafter vor der betreffenden Stelle beiderseits eine Scheibe mit der rothen Fläche auswärts und mit der weissen Fläche gegen die schadhafte Stelle zu aufgesteckt wird.

Könnte der Zug eine schadhafte Bahnstrecke nur mit äusserster Vorsicht passiren, so ist demselben das Halt-Signal nach Vorschrift zu geben und alsdann das Zugspersonale über die obwaltende Sachlage mündlich zu verständigen.

Signale: „Freie Fahrt.“

§. 17. Die Signale, dass die Bahn fahrbar ist, werden, wie folgt, gegeben:
a) Die um ihre Stange gerollte Handsignalfahne wird im rechten Arme am Leibe aufwärts gehalten.
b) Die Handsignalscheibe wird im rechten Arme am Leibe aufwärts gehalten, ihre Fläche parallel zur Bahn gerichtet.
c) Beide Arme werden am Leibe abwärts eingezogen gehalten. (In diesen drei Fällen hat sich der Signalgeber nach der Bahn angekehrt zu halten.)
d) Der Arm am Signalmaste wird unter 45 Grad nach aufwärts gehoben, und zwar rechts in der Richtung der Fahrt.
e) Das weisse Licht der Signallaterne wird ruhig dem Zuge entgegen gehalten.

Das Signal, dass die Bahn fahrbar ist, muss jedem sich nähernden Zuge, und zwar dann gegeben werden, wenn die Bahn in gutem Zustande sich befindet, und keinerlei Hinderniss der sicheren Fahrt des Zuges entgegensteht.

II. Signale auf den Stationen und bei Bahnabzweigungen.

Obliegenheiten des Stationspersonales.

§. 18. Nebst der genauen Befolgung der für das Streckenpersonale geltenden Bestimmungen obliegt dem Stationspersonale auch noch die Ausführung der nachfolgenden Signale;

Dasselbe hat sich daher zu befassen:
a) Mit den an der Einfahrt der Stationen und bei Abzweigungen zu gebenden Signalen.
b) Mit den Signalen, welche die Stellung der Wechsel bezeichnen.
c) Mit den Signalen für das Publikum, dann für das Zugspersonale während des Aufenthaltes in den Stationen.
d) Mit den Signalen für Verschiebungen der Züge in den Bahnhöfen.

1. Feststehende Stationdeckungs-Signale.

Anwendung der Stationdeckungs-Signale.

§. 19. Die Stationdeckungs-Signale sind entweder grosse drehbare Signalscheiben oder bewegliche Arme, welche zu beiden Seiten einer jeden Station, bei allen Bahnabzweigungen und Bahnkreuzungen aufgestellt werden müssen.

Signal: **„Verbot der Einfahrt.“**

Das Halt-Signal zum Zeichen, dass die Einfahrt untersagt ist, wird dadurch gegeben, dass die Fläche der drehbaren Signalscheibe rechtwinklig zum Geleise gestellt oder bei Armsignalen der wagrechte Arm gezeigt wird.

In beiden Fällen wird bei Nacht das rothe Licht dem aufzuhaltenden Zuge entgegengekehrt und als Controle gegen die Station oder Abzweigung weisses Licht gezeigt.

Signal **„Erlaubte Einfahrt.“**

Dieses Signal wird dadurch gegeben, dass die drehbare Signalscheibe parallel zur Bahn gestellt, oder bei Armsignalen der unter 45 Grad nach aufwärts gehobene Arm und zwar rechts in der Richtung der Fahrt gezeigt wird.

In beiden Fällen wird bei Nacht das grüne Licht dem Zuge entgegen gehalten und als Controle gegen die Station oder Abzweigung ebenfalls grünes Licht gezeigt.

Stellung der Stationdeckungs-Signale.

§. 20. Die Stationdeckungs-Signale sind in einer Entfernung von beiläufig 250 Klafter von der Spitze des äussersten Wechsels der Station, dem Abzweigungs- oder Kreuzungspunkte aufzustellen und sollen wo möglich dem Zuge schon auf 200 Klafter sichtbar sein.

In einer geringeren, jedoch nicht unter 150 Klafter betragenden Entfernung von den oben bezeichneten Punkten dürfen dieselben nur in besonderen, durch die unbedingte Nothwendigkeit gerechtfertigten Fällen aufgestellt werden und ist dann die Vorsorge zu treffen, dass den Zügen, wenn das Stationdeckungs-Signal auf „Verbot der Einfahrt“ steht, schon auf eine Entfernung von 250 Klafter vor demselben das Signal „Langsamfahren“ gegeben wird.

Stellung der Stationdeckungs-Signale.

§. 21. Die Stationdeckungs-Signale sind in der Regel vor den Stationen auf „Erlaubte Einfahrt“, dagegen bei Bahnabzweigungen und bei Bahnkreuzungen im Niveau auf „Verbot der Einfahrt“ zu stellen.

Bei Bahnabzweigungen und bei Bahnkreuzungen im Niveau ist die Stellung der Stationdeckungs-Signale derart anzuordnen, dass nur stets Ein Zug die Bahn frei findet.

In der Regel ist der Bahnhof für den Verkehr so frei zu halten, als ob ein Zug erwartet würde.

Der Bahnhof ist stets mittelst der Stationdeckungs-Signale zu decken, wenn aus irgend einem Grunde die Einfahrt oder Durchfahrt eines Zuges nicht stattfinden könnte und zwar auch dann, wenn kein Zug zu erwarten ist.

Control-Klingelwerke.

§. 22. Die Stationdeckungs-Signale sind mit elektrischen Control-Klingelwerken zu versehen, welche bei der Stellung desselben auf „Verbot der Einfahrt“ ertönen und während der Dauer dieser Stellung in Thätigkeit zu bleiben haben.

Bedeutung des unbeleuchteten Stationdeckungs-Signales.

§. 23. Jedes Stationdeckungs-Signal hat, wenn es zur Beleuchtungszeit unbeleuchtet angetroffen wird, als Halt-Signal zu gelten.

Vorkehrungen bei gehemmter Fernsicht.

§. 24. Wenn die Fernsicht aus was immer für einer Ursache derart gehemmt ist, dass die Stellung des Stationdeckungs-Signales auf „Verbot der Einfahrt“ einem ankommenden Zuge nicht auf eine Entfernung von mindestens 100 Klafter sichtbar sein kann, so müssen Knall-Signale in Anwendung gebracht werden.

Vorkehrungen beim Unbrauchbarwerden der Stationsdeckungs-Signale.

§. 25. Wenn die Stationsdeckungs-Signale unbrauchbar sind, so müssen die entsprechenden Signale nach Erforderniss mit den anderweitig vorgeschriebenen Signalmitteln rechtzeitig gegeben werden.

Verhalten beim Signale „Verbot der Einfahrt."

§. 26. Bei Wahrnehmung des Signales „Verbot der Einfahrt" sind auf dem Zuge alle geeigneten Mittel zu ergreifen, denselben noch vor dem Stationsdeckungs-Signale zum Stillstande zu bringen, in welchem derselbe auch zu verharren hat, bis das Signal „Erlaubte Einfahrt" erscheint, oder in anderer unzweideutiger Weise die Erlaubniss zur Weiterfahrt massgebender Seits erfolgt.

Deckung der angehaltenen Züge.

§. 27. Jeder durch ein Stationsdeckungs-Signal angehaltene Zug ist ohne Verzug gegen nachfahrende Züge, ob solche erwartet werden oder nicht, mittelst der Halt-Signale auf die vorgeschriebene Entfernung zu decken.

2. Weichensignale.

Signal für die Stellung der Weiche in das Hauptgeleise.

§. 28. Bei Tag wie bei Nacht erscheint ein vertical stehendes, weisses, bei Fahrt gegen die Spitze des Wechsels ein grünes, längliches Viereck.

Signal für die Stellung der Weiche in das Nebengeleise, in die Abzweigung oder Curve.

§. 29. Bei Tag wie bei Nacht erscheint entweder:
ein helles schräg gestelltes Prisma,
ein weisser Pfeil.
Die Schräge des Prisma nach abwärts,
die Spitze des Pfeiles, deuten die Richtung an, in welcher das Nebengeleise, die Abzweigung, die Curve abgehen.

Signal bei dreitheiligen Weichen.

§. 30. Bei den dreitheiligen Weichen zeigt das Signal:
„Stellung der Weiche in das Hauptgeleise,"
dass die Weiche auf das Mittelgeleise gestellt ist.

Befahrung der Weichen.

§. 31. Weichen müssen der Gefahren wegen, welche sie hervorrufen können, mit einer geringeren als der gewöhnlichen Geschwindigkeit und mit erhöhter Vorsicht befahren werden.

Jeder mit der Weichenstellung betraute Bahnbedienstete hat dem Zuge bei Weichen, welche gegen die Spitze befahren werden sollen, das vorgeschriebene Langsamfahr-Signal zu geben.

3. Signale an den Wasserkranichen.

Stellung der Signale.

§. 32. Zur Bezeichnung, dass durch die Querstellung der Auslaufrohre des Wasserkranichs für den Verkehr ein Hinderniss obwaltet, zeigt die auf dem Kopfe des Wasserkranichs angebrachte Laterne bei der Querstellung nach beiden Fahrtrichtungen rothes Licht.

4. Signale mit der Stationsglocke.

Bedeutung der Signale.

§. 33. Die Signale mit der Stationsglocke sind, wie folgt, zu geben:

a) **„Abfahrt erfolgt bald."**
Fortgesetztes Läuten, dem ein einzelner Glockenschlag folgt.

b) **„Plätze einnehmen."**
Fortgesetztes Läuten, dem zwei Einzelnschläge folgen. Dieses Signal ist eine Aufforderung an die Reisenden, in die Wagen einzusteigen.

c) **„Abfahrt."**
Fortgesetztes Läuten, dem drei Einzelschläge folgen. Dieses Signal ist der Befehl zur Abfahrt.

Zeitpunkte für die Signale mit der Stationsglocke.

§. 34. Das Signal „Abfahrt erfolgt bald" ist mindestens zehn Minuten vor der bestimmten Abfahrt des Zuges zu geben.

Das Signal „Plätze einnehmen" ist in einem möglichst langen, nie aber mehr als fünf Minuten betragenden Zeitraum vor der Abfahrt zu geben.

Das Signal „Abfahrt" hat unmittelbar vor dem Zeitpunkte derselben zu erfolgen.

Ist der Aufenthalt des Zuges mit weniger als zehn Minuten, jedoch mehr als fünf Minuten bestimmt, so wird das Signal „Abfahrt erfolgt bald" gegeben, sobald der Zug in Sicht kommt.

Ist der Aufenthalt des Zuges mit fünf Minuten oder kürzer bestimmt, so kann das Signal „Abfahrt erfolgt bald" entfallen, dagegen ist das Signal „Plätze einnehmen," sobald der Zug sichtbar wird, zu geben.

Bei Zügen, mittelst welchen Personen nicht befördert werden, sind mit der Stationsglocke bloss die Signale „Abfahrt erfolgt bald" und „Abfahrt" zu geben.

Als ausserordentliches Halt-Signal kann ein fortgesetztes, rasches Läuten mit der Stationsglocke angewendet werden.

Bei Zügen, welche eine Station berechtigt ohne Aufenthalt passiren, sind keine Signale mit der Stationsglocke nothwendig.

5. Signale bei Wagenverschiebungen.

Verständigung bei Wagen- und Zugs-Verschiebungen.

§. 35. Wenn in den Bahnhöfen Wagen- oder Zugs-Verschiebungen mittelst Menschen-, Pferde- oder Locomotiv-Kraft vorzunehmen sind, werden nach vorhergegangener gehöriger mündlicher Verständigung die nöthigen Befehle mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne ertheilt, nebstbei wird sich gleichzeitig bei Tage der Handsignalfahne, bei Nacht der Handsignallaterne bedient.

Bedeutung der Verschub-Signale.

§. 36. Die Verschub-Signale werden, wie folgt, gegeben:

a) **„Vorwärts."**
Ein langer Ton mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne, nebstdem bei Tag ein Schwingen der Handsignalfahne über dem Kopfe in der Richtung der angeordneten Bewegung;
bei Nacht ein Schwingen des weissen Lichtes der Handsignallaterne über dem Kopfe in der Richtung der angeordneten Bewegung.

b) **„Rückwärts."**
Zwei kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne, nebstdem bei Tag ein Schwingen der Handsignalfahne nach unten in der Richtung der angeordneten Bewegung;
bei Nacht ein Schwingen des weissen Lichtes der Handsignallaterne nach unten in der Richtung der angeordneten Bewegung.

c) **„Langsam."**
Mehrere lange Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne; nebstdem bei Tag das vorgeschriebene Langsamfahr-Signal mit der Handsignalfahne;
bei Nacht das senkrechte Auf- und Abwärtsbewegen der Handsignallaterne dem Locomotivführer entgegen.

d) **„Halt."**
Mehrere kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne; nebstdem bei Tag das vorgeschriebene Signal „Halten" mit der Handsignalfahne; bei Nacht das Schwingen im Kreise des weissen Lichtes der Handsignallaterne dem Locomotivführer entgegen.

Anmerkung. Unter „Vorwärts" wird die Richtung verstanden, in welcher die Maschine die zu bewegende Last zieht; unter „Rückwärts" jene Richtung, in welcher die Last geschoben wird.

III. Signale auf den Zügen.

Signale am Zug bei Tage.

§. 37. Bei Tage ist zwar durch die Wahrnehmung des Zuges selbst möglich, die Spitze und das Ende desselben, dann dessen Fahrtrichtung zu unterscheiden.

Es sind jedoch auch bei Tage an den oberen Ecken des rückwärtigen Theiles des letzten Wagens die zwei Zugsignallaternen aufzustecken, damit das Locomotiv- und Zugspersonale eine etwaige Trennung des Zuges leichter bemerken könne.

Signale am Zuge bei Nacht.

§. 38. Bei Nacht bezeichnen die verkehrenden Züge ihre Fahrt:

Auf eingeleisiger Bahn:

a) Vorn in der Richtung der Fahrt durch zwei, zu beiden Seiten der Locomotive aufgesteckte rothe Lichter.

b) Rückwärts durch zwei rothe Lichter, welche an den oberen Ecken der rückwärtigen Wand des letzten Wagens angebracht werden, und durch ein tiefer unten angebrachtes rothes Licht, so dass diese drei Lichter ein Dreieck bilden.

Auf doppelgeleisiger Bahn:

c) Indem die zwei rothen vorderen Lichter durch zwei weisse ersetzt werden.

d) Die rückwärtigen Lichter bleiben dieselben wie auf eingeleisiger Bahn.

Nachtsignal am letzten Wagen nach Vorne.

§. 39. Die beiderseits oben am rückwärtigen Theile des letzten Wagens aufgesteckten Zugsignallaternen werfen gleichzeitig weisses Licht nach Vorne, um so das Personale in den Stand zu setzen, sich zu vergewissern, dass keine Wagen vom Zuge losgelöst sind.

Signale auf leer verkehrende Locomotiven.

§. 40. Wenn eine Locomotive leer verkehrt, so sind dieselben Signale theils an der Maschine, theils am Tender anzubringen.

Signale beim Verkehre auf dem unrichtigen Geleise.

§. 41. Die auf doppelgeleisigen Bahnen auf dem unrichtigen Geleise verkehrenden Züge oder Maschinen sind bei Tage mit der Handsignalscheibe, beziehentlich Pufferscheibe auf der Vorderseite zu versehen; bei Nacht sind aber gleichwie auf eingeleisiger Bahn zwei rothe Lichter auf der Vorderseite anzubringen.

Signale bei geänderter Fahrtrichtung.

§. 42. Wenn ein Zug seine Fahrtrichtung ändern muss, so sind dessen Signale für die Spitze und das Ende desselben nach den vorstehenden Bestimmungen der geänderten Fahrtrichtung entsprechend anzubringen.

Bei Wagenverschiebungen muss der jeweilige letzte Wagen von einem Bediensteten begleitet werden, der die Bewegungen der Verschiebung mittelst Handsignalen kenntlich macht.

Signale für einen in gleicher Richtung nachfolgenden Zug.

§. 43. Für einen in gleicher Richtung nachfolgenden Zug sind nachstehende Signale zu gebrauchen:

a) Bei Tag wird die Handsignalscheibe, beziehentlich Pufferscheibe links am rückwärtigen Theile des Zuges angebracht.

b) Bei Nacht wird das links am letzten Wagen befindliche rothe Ecklicht durch ein grünes ersetzt.

Signale für einen in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zug.

§. 44. Für einen in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zug sind folgende Signale zu gebrauchen:

a) Bei Tag sind am rückwärtigen Theile des Zuges zwei Handsignalscheiben, beziehentlich Pufferscheiben anzubringen.

b) Bei Nacht ist das links am letzten Wagen befindliche rothe Ecklicht durch ein weisses zu ersetzen.

Signale an einer Hilfs- oder Vorspann-Maschine.

§. 45. Wenn eine Hilfs- oder Vorspann-Maschine nach ihrer Abfahrtsstation zurückkehren soll, hat dieselbe, beziehentlich der Zug, die Signale für einen später in entgegengesetzter Richtung verkehrenden Zug zu tragen.

IV. Signale mit der Dampfpfeife.

Bedeutung der Signale.

§. 46. Die mit der Dampfpfeife zu gebenden Signale haben folgende Bedeutung:

a) **„Achtung“** oder **„Abfahrt“**.
Ein lang gedehnter Pfiff.

b) **„Bremsen fest“**.
Kurze wiederholte Pfiffe.

c) **„Bremsen los“**.
Langer Pfiff, dem zwei kurze folgen.

d) Wenn die Dampfpfeife in Folge des Anziehens der Signalleine ertönt, ist dies ein Warnungszeichen für den Locomotivführer, in Folge dessen er den Regulator der Maschine zu schliessen und die den Umständen entsprechenden Massnahmen zu treffen hat.

Anwendung der Dampfpfeife.

§. 47. Die Dampfpfeife hat dem Locomotiv- und theilweise auch dem Zugspersonale als Mittel zu dienen, die vorgeschriebene Signalisirung auszuführen. Das Locomotivpersonale hat dieselbe behufs der Mittheilung an das Zugspersonale und zur Warnung an Personen auf der Strecke zu gebrauchen und das Zugspersonale hat je nach der Möglichkeit dieselbe mittelst Anziehens der Signalleine ertönen zu lassen, um das Locomotivpersonale auch auf diese Weise aufmerksam zu machen.

Signal bei Ingangsetzung der Locomotive.

§. 48. Der Locomotivführer hat vor jeder mit der Locomotive beabsichtigten Bewegung das Signal „Achtung“ zu geben.

Anwendung der Signalleine.

§. 49. Die Signalleine muss bei Personenzügen bis zum letzten Bremsposten reichen.

Bei gemischten Zügen muss dieselbe so weit über den Zug reichen, als es die Umstände gestatten. Jedenfalls muss aber, sowie auch bei den Lastzügen, die Verbindung zwischen der Dampfpfeife und dem Posten des Zugsführers mit der Signalleine hergestellt werden.

V. Signale des Zugspersonales.

Bedeutung der Signale.

§. 50. Die Signale des Zugspersonales sind:

a) **„Achtung“** oder **„Abfahrt“**.
Langer Ton mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne.
Wenn ein Zug in Bewegung ist, so wird das Signal „Achtung“ auch durch Anziehen der Signalleine, in Folge dessen die Dampfpfeife ertönt, gegeben.

b) **„Halt!“**
Mehrere kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorn, Schwingen im Kreise der entfalteten Handsignalfahne oder in Ermanglung derselben irgend eines andern Gegenstandes;
ruhiges Verhalten des rothen Lichtes der Handsignallaterne oder Schwingen jedweden Lichtes.

c) **„Langsam.“**
Mehrere lange Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne;
ruhiges Verhalten der entfalteten Handsignalfahne, horizontal und senkrecht zur Bahnachse;
ruhiges Verhalten des grünen Lichtes der Handsignallaterne.

d) **„Zug zerrissen.“**
Abwechselnd lange und kurze Töne mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne.
Das den Umständen entsprechende Signal mit der Handsignalfahne oder der Handsignallaterne für „Langsam“ oder „Halt.“

Grundsatz für die Anwendung der einzelnen Signalmittel.

§. 51. Die vorangeführten Signale mit der Signalpfeife oder dem Signalhorne sind stets und jederzeit anzuwenden; der Zugsleine ist sich, wo immer die Möglichkeit geboten, zu bedienen, nebstbei sind die Signale mit der Handsignalfahne und der Handsignallaterne in Anwendung zu bringen.

Gleichzeitige Anwendung der Signalleine und der übrigen Signalmittel.

§. 52. Wenn in Folge des Anziehens der Signalleine die Dampfpfeife zum Ertönen gebracht wird, so ist dies ein Warnungssignal für den Locomotivführer, daher stets gleichzeitig die erforderlichen Signale mittelst Signalpfeife oder Signalhorn und Handsignalfahne oder Handsignallaterne zur Anwendung kommen müssen.

Vorkehrungen, wenn ein Zug auf offener Strecke stehen bleiben muss.

§. 53. Wenn ein Zug oder ein Theil desselben aus was immer für einem Grunde auf der Strecke oder vor einem Stationsdeckungs-Signale stehen geblieben ist, so hat der letzte Zugsbegleiter sofort und ohne allen Aufschub, ob nun ein nachkommender Zug erwartet wird oder nicht, die für das Streckenpersonale vorgeschriebenen Halt-Signale mittelst der entsprechenden Signalmittel und Knallkapsel in der vorgeschriebenen Entfernung hinter dem stehenden Zuge zu geben oder durch Streckenbedienstete in vollständig sicherer Weise zu veranlassen.

Der Zugsführer ist hierfür strengstens verantwortlich und hat dafür in gleicher Weise zu sorgen, dass der Zug auch nach Vorne gegen entgegenfahrende Züge gedeckt werde.

Vorkehrungen, wenn ein Zug langsam fahren muss.

§. 54. Kann ein Zug aus irgend einer Ursache nicht schneller, als ein Mann im Schnellschritte zu folgen im Stande ist, befördert werden, so muss der am Ende desselben befindliche Zugsbegleiter, versehen mit den der Tageszeit entsprechenden Signalmitteln, absteigen, hinter dem Zuge sofort zwei Knallkapseln legen und den nächsten Wächter sowohl hievon als über die Bedeutung des ganzen Vorganges verständigen.

Obliegenheiten des Maschinen- und des Zugspersonales.

§. 55. Beim Entladen eines Knall-Signales, beim Erscheinen eines Halt-Signales von der Strecke, dem Zuge oder der Station hat der Locomotivführer durch alle ihm zu Gebote stehenden Mittel unverzüglich und vollständig die Geschwindigkeit des Zuges zu bemeistern, wozu er sofort auch durch das Signal „Bremsen fest“ das Zugspersonale aufzufordern hat.

Die Zugsbegleiter, welche das Entladen eines Knall-Signales hören, das Erscheinen eines Halt-Signales von der Strecke, dem Zuge oder der Station sehen, müssen sogleich und ohne das Signal mit der Dampfpfeife „Bremsen fest“ abzuwarten, die Bremsen anziehen und dann sofort die vorgeschriebenen Signale der Zugslocomotive entgegen geben.

Verhalten bei abweichenden Signalen.

§. 56. Werden auf einem und demselben Punkte abweichende Signale zugleich gegeben, so ist dem wichtigeren Signale nachzukommen.

Jedes zweifelhafte Signal ist stets im bedenklicheren Sinne zu nehmen.

VI. Durchlaufende Linien-Signale.

Elektrische Glockenschlagwerke.

§. 57. Die durchlaufenden Linien-Signale werden mittelst elektrischer Glockenschlagwerke gegeben.

Anfangs- und Endpunkte der Bahnlinien.

§. 58. Als Anfangspunkte der Bahnen sind für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder: **Wien** und für die Länder der ungarischen Krone: **Pest** festgesetzt.

Als Endpunkte der gemeinsamen Eisenbahnen werden bestimmt:

Für die Kaschau-Oderberger Bahn: **Oderberg**;

für die südöstliche Linie der k. k. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft: **Marchegg**;

für die Linie Wien-Neu-Szöny der k. k. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft: **Bruck a. d. Leitha**;

für die Linien der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, und zwar:

für Wiener-Neustadt-Kanizsa: **Wiener-Neustadt**;

für Pragerhof-Ofen: **Csakaturn**;

und für Steinbrück-Sissek: **Agram**.

In der Folge werden die Endpunkte neuer gemeinsamer Eisenbahnlinien stets im Verordnungswege bekannt gegeben werden.

Signale mit elektrischen Glocken-Schlagwerken.

§. 59. Die Signale mit elektrischen Glockenschlagwerken sind:

1. Der Zug fährt gegen den Endpunkt der Linie:

Die Gruppe von zwei Glockenschlägen in Pausen dreimal wiederholt.

●● — ●● — ●●

2. Der Zug fährt gegen den Anfangspunkt der Linie:

Die Gruppe von drei Glockenschlägen in Pausen dreimal wiederholt:

●●● — ●●● — ●●●

3. Der Zug geht nicht ab gegen den Endpunkt der Linie:

Die Gruppe von zwei Glockenschlägen und ein Glockenschlag (●● — ●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●● — ● — ●● — ● — ●● — ●

4. Der Zug geht nicht ab gegen den Anfangspunkt der Linie:

Die Gruppe von drei Glockenschlägen und ein Glockenschlag (●●● — ●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●●● — ● — ●●● — ● — ●●● — ●

5. Maschine soll kommen:

Die Gruppe von fünf Glockenschlägen in Pausen dreimal wiederholt,

●●●●● — ●●●●● — ●●●●●

6. Maschine mit Arbeitern soll kommen:

Die Gruppe von fünf Glockenschlägen und ein Glockenschlag (●●●●● — ●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●●●●● — ● — ●●●●● — ● — ●●●●● — ●

7. Alle Züge aufhalten:

Die Gruppe von drei und zwei Glockenschlägen (●●●—●●) in gleichen Pausen mindestens viermal wiederholt.

●●● — ●● — ●●● — ●● — ●●● — ●● — ●●● — ●●

8. Entlaufene Wagen:

Die Gruppe von vier Glockenschlägen in gleichen Pausen vier- oder mehrmal wiederholt.

●●●● — ●●●● — ●●●● — ●●●●

9. Mittagzeichen.

Zwölf gleichmässige Glockenschläge.

●●●●●●●●●●●●

10. Der Zug fährt auf dem unrichtigen Geleise gegen den Endpunkt der Linie.

Die Gruppe von zwei u. fünf Glockenschlägen (●●—●●●●●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●● — ●●●●● — ●● — ●●●●● — ●● — ●●●●●

11. Der Zug fährt auf dem unrichtigen Geleise gegen den Anfangspunkt der Linie:

Die Gruppe von drei u. fünf Glockenschlägen (●●●—●●●●●) in gleichen Pausen dreimal wiederholt.

●●● — ●●●●● — ●●● — ●●●●● — ●●● — ●●●●●

Quittirung von Glocken-Signalen.

§. 60. Die Glockenschlagwerk-Signale: „Maschine soll kommen" und „Maschine mit Arbeitern soll kommen" sind zum Zeichen, dass sie verstanden wurden, von der Station zurückzugeben.

Pausen zwischen den einzelnen Glockenschlägen.

§. 61. Die Pausen zwischen einzelnen, zu einer Gruppe gehörigen Glockenschlägen sollen nicht kleiner als zwei Secunden, und jene zwischen den einzelnen Gruppen eines Signales nicht kleiner als sechs Secunden gemacht werden.

Die Erregung eines zweiten Glockenschlages darf nicht begonnen werden, wenn der frühere noch nicht erfolgt ist.

Beendigung eines begonnenen Glocken-Signals.

§. 62. Wegen gänzlichen Ausbleibens der Glockenzeichen auf dem erregenden Apparate darf das Geben eines begonnenen Glocken-Signales nicht unterbrochen, sondern muss mit den gehörigen Pausen beendet werden.

Unterscheidung verschiedener Glocken-Signallinien.

§. 63. Wo verschiedene Glocken-Signallinien zusammenlaufen oder sonst Apparate verschiedener Linien nahe beisammenstehen, müssen dieselben nach Ton, Anschlag und Zahl der Glocken so verschieden sein, dass dem Gehör eine Verwechslung der Signallinien nicht möglich ist.

VII. Quittirungs-Signale.

Signalmaste mit beweglichen Armen und färbigen Lichtern.

§. 64. Die Quittirungs-Signale bestehen aus Signalmasten, an denen je zwei bewegliche Signalarme angebracht sind, welche drei Stellungen zulassen, und zwar:

wagrecht,
45 Grad nach abwärts und
45 Grad nach aufwärts,

was den Signalbegriffen entspricht, und zwar:

„Halt",
„Langsam",
„Bahn frei".

Zur Nachtzeit werden gleichzeitig die betreffenden färbigen Lichter gegeben.

Signale mit den Armen der Signalmaste.

§. 65. Die Signale mit den Signalmasten werden, wie folgt, gegeben:

„Halt".

Der Arm am Signalmaste steht wagrecht, rechts in der Richtung der Fahrt.

Bei Nacht erscheint rothes Licht.

„Langsam".

Der Arm am Signalmaste steht unter 45 Grad abwärts, rechts in der Richtung der Fahrt.

Bei Nacht erscheint grünes Licht.

„Bahn frei".

Der Arm am Signalmaste steht unter 45 Grad aufwärts, rechts in der Richtung der Fahrt.

Bei Nacht erscheint weisses Licht.

Nacht-Signale in der Richtung der Fahrt.

§. 66. In der Richtung der Fahrt hat bei Nacht rothes Licht sichtbar zu sein.

Anwendung der Quittirungs-Signale.

§. 67. Sobald ein Glocken-Fahr-Signal ertönt, hat der Wächter bei Tag wie bei Nacht den betreffenden Arm am Signalmaste auf das Signal „Bahn frei" zu stellen, wenn seine Strecke auf dem Geleise, welches der nahende Zug befahren soll, fahrbar ist.

auf das Signal „Langsam" zu stellen, wenn der Zug langsamer fahren soll,

ihn wagrecht zu stellen, wenn der Zug halten soll.

In jedem Falle hat er den Arm sofort auf „Halt" zu stellen, sobald der Zug bei seinem Posten vorbeigefahren ist, dieses Halt-Signal fünf Minuten lang bestehen zu lassen und während der nächstfolgenden fünf Minuten durch das Langsamfahr-Signal zu ersetzen.

Verhalten beim Ausbleiben des Glocken-Signales.

§. 68. Im Falle zur Zeit, zu welcher ein fahrplanmässiger Zug zu erwarten ist, an irgend einem Wächterposten das Glocken-Signal nicht ertönen sollte: so hat der Wächter, wenn seine Strecke fahrbar ist, das Signal „Bahn frei", oder nach Umständen das Signal „Langsam" zu geben und so lange stehen zu lassen, bis der Zug vorüber ist, wofern nicht auf seiner Strecke Störungen eintreten, welche das „Halt-Signal" nöthig machen.

Verhalten beim Zusammentreffen von Glocken-Signalen auf eingeleisiger Bahn.

§. 69. Sollten auf eingeleisigen Strecken durch die Glockenschlagwerke gleichzeitig Züge in beiden Richtungen signalisirt werden, so sind beide Arme sofort auf „Halt" zu stellen.

Anhang,

enthaltend

die auf einigen Eisenbahnen derzeit noch bestehenden und bis auf Weiteres zulässigen Signalmittel und deren Anwendung.

Mittel für sichtbare Signale.

Zu §. 3. Die Mittel für sichtbare (optische) Signale sind:

Bei Tag.

Optischer Telegraph, bestehend aus Signalmasten mit beweglichen Körben, Kreuzscheiben, Flachscheiben und Armen.

Bei Nacht.

Signallaternen des Stationsdeckungs-Signales. Diese ist vierscheinig und zeigt in der einen Stellung rothes, entgegengesetzt weisses, in der anderen Stellung grünes, entgegengesetzt durch eine gelöscherte Blende scheinendes weisses Licht.

Signallaterne des optischen Telegraphen. Dieselbe ist doppelscheinig und so eingerichtet, dass je nach Bedarf rothes, grünes und weisses Licht sichtbar gemacht werden kann.

Anwendung der Halt-Signale.

Zu §. 11. Die Halt-Signale sind anzuwenden:

Wenn für einen Zug das entgegengesetzte Fahr-Signal mittelst der elektrischen Glockenschlagwerke oder der durchgehenden optischen Signale gegeben wurde.

Wenn zwei Fahr-Signale mittelst der elektrischen Glockenschlagwerke gegeben wurden, oder zwei Fahr-Signale der durch-

gehenden optischen Signale sichtbar werden, welche anzeigen, dass zwei Züge auf einem und demselben Geleise entgegenfahren.

Anwendung der Stationdeckungs-Signale.

Zu §. 19. Das Signal „Erlaubte Einfahrt" wird dadurch gegeben, dass die drehbare Signalscheibe parallel zur Bahn gestellt, oder bei Armsignalen der unter 45 Grad nach aufwärts gehobene Arm, und zwar rechts in der Richtung der Fahrt gezeigt wird.

In beiden Fällen wird bei Nacht das grüne Licht dem Zuge entgegengehalten und als Controle gegen die Station oder Abzweigung bei dem Scheibensignal das durch die gelöcherte Blende scheinende weisse Licht, bei dem Armsignal jedoch ebenfalls grünes Licht gezeigt.

Optischer Telegraph und dessen Anwendung.

Als durchlaufendes Linien-Signal dient der optische Telegraph.

Es gibt zwei Arten von Vorrichtungen für Tag-Signale mit dem optischen Telegraphen, und zwar:

a) Signalmaste mit einem Querbalken an der Spitze, woran aufziehbare Körbe, Kranzscheiben oder Flachscheiben hängen.

b) Signalmaste, welche oben zwei auf einer und derselben Achse sitzende Arme haben, von denen jeder vier Stellungen, nämlich:
die erste horizontal,
die zweite 45 Grad nach aufwärts,
die dritte 45 Grad nach abwärts und
die vierte senkrecht unterhalb der Achse
einnehmen kann.

Letztere Stellung entspricht der Abwesenheit jedweden Signales.

Die optischen Telegraphen sind, wie folgt, zu benützen und bei den Signalen mittelst derselben sämmtliche Stellungen in der Richtung des Gesichtes vom Ausgangspunkte nach dem Endpunkte der Bahn anzunehmen.

Signale mit optischen Telegraphen.

1. Der Zug fährt gegen den Endpunkt der Linie.

Ein aufgezogener Korb.

Eine aufgezogene Kranzscheibe.

Eine aufgezogene Flachscheibe, an welcher beiderseits je eine kleine Scheibe steckt.

Ein rechts 45 Grad nach aufwärts gerichteter Arm.

Ein rothes Licht in der Richtung der Fahrt, ein weisses Licht in der entgegengesetzten Richtung.

2. Der Zug fährt gegen den Anfangspunkt der Linie.

Zwei an derselben Seite aufgezogene Körbe.

Zwei an derselben Seite aufgezogene Kranzscheiben.

Eine aufgezogene Flachscheibe.

Ein links unter 45 Grad aufwärts gehobener Arm.

Ein rothes Licht in der Richtung der Fahrt, ein weisses in der entgegengesetzten Richtung.

3. Der Zug geht nicht ab gegen den Endpunkt der Linie.

Ein Korb, eine Kranzscheibe wiederholt aufgezogen und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.

Ein Arm wiederholt rechts 45 Grad nach aufwärts gehoben und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.

Ein rothes Licht mit dem Schirme wiederholt auf- und zugedeckt, bis der folgende Posten mit dem weissen Lichte dasselbe Zeichen zurückgibt, worauf die Lichter verdeckt werden.

4. Der Zug geht nicht ab gegen den Anfangspunkt der Linie.

Zwei Körbe, zwei Kranzscheiben auf einer Seite wiederholt aufgezogen und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.

Ein Arm wiederholt links unter 45 Grad gehoben und herabgelassen, bis der folgende Posten ein Gleiches thut, worauf das Signal einzuziehen ist.

Ein rothes Licht wiederholt mit dem Schirme auf- und zugedeckt, bis der folgende Posten mit dem weissen Lichte dasselbe Zeichen zurückgibt, worauf die Lichter verdeckt werden.

5. Maschine soll kommen.

a) Wenn die Hilfsmaschine in der Richtung nach dem Endpunkte der Linie verkehren soll:

Zwei Signalkörbe, zwei Signalscheiben, wovon einer an jeder Seite aufgezogen wird.

Halbe Flachscheiben mit angesetzten zwei kleinen Scheiben.

Ein rechts 45 Grad nach aufwärts gehobener Arm, während der andere 45 Grad nach abwärts gerichtet ist.

Ein grünes Licht am Ausgangspunkte nach jener Richtung, wohin der Hilferuf zu entsenden ist. Jeder darauffolgende Posten hat das grüne Licht nach vorwärts und dem vorhergehenden Posten ein weisses Licht zu geben.

b) Wenn die Hilfsmaschine in der Richtung nach dem Anfangspunkte der Linie verkehren soll.

Zwei Signalkörbe, zwei Kranzscheiben an der einen Seite und ein Signalkorb, eine Kranzscheibe an der andern Seite aufgezogen.

Eine aufgezogene halbe Scheibe.

Ein links 45 Grad nach aufwärts gehobener Arm, der andere 45 Grad nach abwärts gerichtet.

Ein grünes Licht am Ausgangspunkte nach jener Richtung, wohin der Hilferuf zu entsenden ist. Jeder darauffolgende Posten hat das grüne Licht nach vorwärts und dem vorhergehenden Posten ein weisses Licht zu geben.

XVI. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure

in Karlsruhe 1872.

Programm.

Sonntag, 22. September:

5 Uhr Abends. Gesellige Zusammenkunft im Garten der Gesellschaft „Eintracht", bei ungünstiger Witterung im Saale.

Montag, 23. September:

9 Uhr Gesammtsitzung im grossen Saale der Museums-Gesellschaft: Begrüssung der Versammlung.

10 „ Abtheilungs-Sitzung in Hörsälen des Polytechnikums für
1. Architektur, 4. Marinetechnik,
2. Bauingenieurwesen, 5. Hüttenwesen,
3. Maschinenbau, 6. Technische Chemie.

12 „ Gänge durch die Stadt, vom Polytechnikum ab, in Abtheilungen, welche durch verschiedenfarbige Fahnen kenntlich gemacht werden:
1. Architekten (roth): Residenzschloss, Wintergärten, Lehrerseminar, Turnhalle, Sammlungsgebäude.
2. Bauingenieure (blau): Eisenbahnwerkstätten, städtisches Wasserwerk, Badanstalt.
3. Maschinentechniker (gelb): Maschinenfabrik, Eisenbahnwagenfabrik.

3 „ Kurzes Mittagessen in verschiedenen Localen der Stadt.

4 „ Abfahrt vom Hauptbahnhof nach Maxau.

4^{50} „ Ankunft in Maxau. Besichtigung der Eisenbahnschiffbrücke, Anstellung von Beobachtungen über die Bewegung des Wassers.

5^{35} „ Rückfahrt von Maxau.

5^{50} „ Ankunft am Bahnhof, Mühlburger Thor.

6 „ „ „ Hauptbahnhof.

7 „ Festvorstellung im Hoftheater (freier Eintritt). Nach Beschluss derselben gesellige Zusammenkunft in einer Bierhalle.

Dienstag 24. September:

8 Uhr Abtheilungs-Sitzungen im Polytechnikum.

10^{35} „ Abfahrt vom Hauptbahnhof nach Baden.

11^{30} „ Ankunft in Baden, Empfang der Gäste.

12 „ Festlicher Zug durch einen Theil der Stadt.

12^{30} „ Einnahme eines durch die Stadt Baden angebotenen Frühstückes in der Trinkhalle.

1^{30} „ Spaziergang auf das alte Schloss (bei günstiger Witterung). Während des Aufenthaltes daselbst werden die Gesangvereine der Stadt Baden und eine Musikbande vortragen.
Von 2—6 Uhr stehen zur Besichtigung geöffnet: Die neue evangelische Kirche, Stiftskirche, griechische Kirche, das neue Schloss, Dampfbad, neue Kirche und Klosterkirche in Lichtenthal, die neuen Säle im Conversationshause.

6 „ Mittagessen im Conversationshause.

9 „ Beleuchtung und Musik vor dem Conversationshause (bei günstiger Witterung).

11^{5} „ Abfahrt vom Bahnhof in Baden.

12 „ Ankunft in Karlsruhe.

Mittwoch, 25. September:

9 Uhr Abtheilungs-Sitzungen im Polytechnikum.

12 „ Gesammtsitzung im grossen Saale der Museums-Gesellschaft: Referate aus den Abtheilungen, Berathung über die künftigen Beziehungen der Wanderversammlung zum Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Schluss der Versammlung.

3 „ Festliches Mittagessen in verschiedenen Lokalen der Stadt.

7 „ Festvorstellung im Hoftheater (freier Eintritt). Nach Beschluss derselben gesellige Zusammenkunft in einer Bierhalle.

Donnerstag, 26. September:

Ausflug nach Mannheim-Heidelberg.

8^{45} Uhr Abfahrt vom Hauptbahnhof Karlsruhe auf der Rheinbahn.

10^{10} „ Ankunft in Mannheim. Gang durch den Schlossgarten zur Rheinbrücke und zum oberen Theil des neuen Hafens. Dampfbootfahrt längs der Mühlau bis zur Neckarspitze und die Neckar-Correktion aufwärts. Ausschiffung an der Kettenbrücke.

1 Uhr Einnahme eines durch die Stadt Mannheim angebotenen Frühstückes.
2^{45} „ Abfahrt von Mannheim.
2^{50} „ Ankunft in Heidelberg. Empfang am Bahnhof. Gang nach der Peterskirche, Jesuitenkirche, Neckarbrücke, und an den Alterthumssammlungen des Herrn Metz. Aufgang durch den Hausackerweg zum Schloss und Besichtigung desselben.
5 „ Mittagessen in der Restaurationshalle am Schlosse.
8 „ Bengalische Beleuchtung des ganzen östlichen Theiles der Schlossruine nebst Waldpartie.
10 „ Rückfahrt vom Bahnhof Heidelberg.
11^{10} „ Ankunft in Karlsruhe.

Ausflug nach Strassburg.

8^{30} Uhr Abfahrt vom Hauptbahnhof Karlsruhe.
10^{45} „ Ankunft in Kehl. Passiren der Eisenbahnbrücke zu Fuss. Begrüssung der Gäste im Elsass. Besichtigung der Uferbauten.
11 „ Frühstück im Local der Rheinlust am linken Rheinufer.
11^{30} „ Abfahrt von da auf der Eisenbahn.
12 „ Ankunft im Hauptbahnhof Strassburg. Theilung in Gruppen, welche durch verschiedenfarbige Karten und Fahnen kenntlich gemacht sind. Die Gruppen schlagen verschiedene Wege ein zur Besichtigung des Münsters, des Frauenhauses, der Thomaskirche, des Theaterbaues, der Kasinoanlagen, eines Theiles der Festungswerke.
3 „ Gemeinschaftliches Mittagessen.
5^{30} „ Gartenfest in den Contades.
9^{50} „ Abfahrt vom Hauptbahnhof Strassburg.
11^{15} „ Ankunft in Karlsruhe.

Bemerkungen.

1. **Unterstützungen.** Ausser den Fahrpreis-Ermässigungen auf 12 deutschen und österreichischen Eisenbahnen werden die Zwecke der Versammlung durch folgende Unterstützungen gefördert:

Die beiden Festvorstellungen im Hoftheater werden durch die Munificenz Sr. königlichen Hoheit des Grossherzogs von Baden dargeboten. Zufolge höchster Entschliessung sind ferner die der grossh. Hofverwaltung unterstellten Gebäude und Sammlungen in den näher angeführten Stunden zur Besichtigung geöffnet.

Sämmtliche im Programme aufgezählte Ausflüge erfolgen mittelst freier Extrazüge, welche vom grossh. Handelsministerium zu Gunsten der Versammlung bewilligt worden sind.

Die badische Regierung und die Stadt Karlsruhe übernahmen bis zu einer gewissen Höhe die Deckung eines etwaigen Ausfalles in den Kosten der Versammlung.

Die Städte Baden und Mannheim geben Frühstücke auf den Ausflügen dahin; die Stadt Heidelberg veranstaltet die Beleuchtung des Schlosses.

Die Lesezimmer und sonstigen Localitäten der Gesellschaften „Museum“ und „Eintracht“ stehen den Mitgliedern der Versammlung als Gästen offen.

2. **Geschäftslocale.** Die Geschäftszimmer befinden sich im Gebäude der Gesellschaft „Eintracht“, am Haupteingange aus dem Bahnhof in die Stadt. Sie sind geöffnet am 21., 22. und 23. September von 8 bis 6, am 24. und 25. September von 8 bis 10 Uhr; und findet hier das Einschreiben, Verkaufen der Karten, Vertheilen des Programmes, Festzeichens u. s. w. und Anweisen von Wohnungen statt.

Das schwarze Brett im Polytechnikum dient zu Bekanntmachungen des Localcomités an die Mitglieder, zu etwaigen Anzeigen der letzteren, endlich zum Anheften von eintreffenden Briefen, wenn solche mit der Bezeichnung des Adressaten als Mitglied der Versammlung oder mit der Adresse Polytechnikum versehen sind.

3. **Karten.** Es werden ausgegeben: Allgemeine Mitgliedskarten zum Preise von 4 Thlr. = 7 fl., Karte zum Mittagessen in Karlsruhe am 23. September, desgleichen am 25. September, Karten für die Ausflüge nach Baden, Mannheim-Heidelberg und Strassburg, zum Preise von je 3 Thlr. = 5 fl. 15 kr. (incl. Essen ohne Wein). Für theilnehmende Damen fällt die Lösung einer Mitgliedskarte weg.

Es wird dringend ersucht, alle gewünschten Karten alsbald nach dem Eintreffen in Karlsruhe zu kaufen; nach dem 23. September Mittags kann ein Platz bei den mittelst Karte zugänglichen Veranstaltungen nicht mehr garantirt werden.

Die beiden Ausflüge nach Mannheim-Heidelberg und nach Strassburg sind auf den gleichen Tag gelegt, weil voraussichtlich die Gesammtzahl aller Mitglieder nicht ohne grosse Schwierigkeiten an einem Punkte untergebracht werden könnte, und muss aus demselben Grunde die Wahl für eine der beiden Richtungen in einem gewissen Grade beschränkt werden.

4. **Sammlungen.** Es können besehen werden: Die Ausstellung von Zeichnungen, Modellen und Baumaterialien im Polytechnikum am 23., 24. und 25. September von 8 bis 12.

Die Modellsammlungen der Bauschule und der Maschinenbauschule, die naturwissenschaftlichen Sammlungen, sowie eine Ausstellung von Arbeiten der Studirenden der Bauschule, im Polytechnikum am 23., 24. und 25. September von 8 bis 12.

Die Kunsthalle (Gemälde und Gypse) am 23. und 25. September von 1 bis 6.

Die Landes-Gewerbehalle und eine Ausstellung von Arbeiten aus dem kunstgewerblichen Unterricht in dieser Anstalt, am 23. und 25. September von 8 bis 12 und von 2 bis 6.

Ferner können auf Wunsch besichtigt werden: die Alterthumshalle, Kunstschule, Hofbibliothek, das Hof-Naturaliencabinet und Münzencabinet.

5. **Weitere Excursionen.** An den Ausflug nach Strassburg können folgende technische Excursionen angeschlossen werden, zu deren näherer Leitung die betreffenden Fachgenossen gern bereit sind:

Wagenfahrt nach Wolfisheim, über die Hausberge, bis zum Rhein-Marne-Canal bei Höhnheim, zur Besichtigung der Fortsbauten, der diese verbindenden Eisenbahn und der neuen Strasse. $^1/_2$ Tag.

Besichtigung des Rhein-Rhone Canals, der Kirche in Eschau und der Maschinenfabrik Grafenstaden. $^1/_2$ Tag.

Eisenbahnfahrt nach Zabern, von da über die Zaberner Steige (Karlssprung) nach Pfalzburg, Besichtigung des Abbruches der Festungswerke, in's Zornthal hinab nach Lützelburg und am Canal bis zum Arzweiler Tunnel, Eisenbahnfahrt von Lützelburg nach Strassburg. 1 Tag.

Eisenbahnfahrt Appenweier-Offenburg-Hausach, Wagen von Hausach nach Hornberg, Begehen der Schwarzwaldbahn Hornberg-Triberg-St. Georgen, zurück mit der Post. 2 Tage.

6. **Anmeldungen.** Wiederholt wird um Anmeldung bei dem Localcomité (Adresse Polytechnikum) mittelst Brief oder Postkarte vor dem 8. September ersucht, namentlich, wenn die Besorgung eines Logis, die Uebersendung einer Einladungskarte behufs Fahrpreis-Ermässigungen, oder Raum in der Ausstellung gewünscht wird. Aber auch ohne diese besonderen Anliegen dürfte es sehr im Interesse der Fachgenossen liegen, ihre Mitgliedschaft im Voraus auszuhändigen, weil alle Einrichtungen umso praktischer getroffen werden können, je früher die Zahl der Theilnehmer abzuschätzen ist.

Fahrpreis-Ermässigungen.

1. Freie Rückfahrt gegen einfache Billets zur Hinfahrt:

Altona-Kiel. — Badische Eisenbahnen. — Berlin-Anhalt. — Berlin-Görlitz. — Berlin-Hamburg. — Berlin-Potsdam-Magdeburg. — Berlin-Stettin (excl. I. Cl.). — Frankfurt-Hanau. — Hessische Ludwigsbahn. — Leipzig-Dresden (excl. Schnellzüge). — Cottbus-Grossenhain. — Lübeck-Büchen. — Magdeburg-Leipzig. — Magdeburg-Halberstadt. — Main-Neckar-Bahn. — Nordhausen-Erfurt. — Oberhessische Eisenbahnen. — Pfälzische Eisenbahnen (nach Maxau oder Ludwigshafen). — Rechte Oderufer-Eisenbahn. — Rheinische Eisenbahn. — Sächsische Staatsbahnen (excl. Schnellzüge).

2. Halber Preis für die Hinfahrt, halber Preis für die Rückfahrt, giltig in II. und III. Cl.

Aussig-Teplitz. — Breslau-Schweidnitz-Freiburg. — Böhmische Nordbahn. — Böhmische Westbahn. — Galizische Carl-Ludwigs-Bahn. — Elisabethbahn (excl. Linz-Budweis, excl. Schnell- und gemischte Züge). — Kaiser Franz Josef-Bahn (excl. Schnellzüge). — Kaiser Ferdinands-Nordbahn. — Kronprinz Rudolf-Bahn. — Lemberg-Czernowitz-Jassy. — Oesterr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft (excl. Schnellzüge). — Oesterr. Südbahn (excl. Schnellzüge). — Theiss-Eisenbahn. — Turnau-Kralup-Prag. — Ungarische Staats-Eisenbahn (auch in I. Classe). Donau-Dampfschifffahrt (Dampfschiffe und Bahn.)

3. Fahrt in II. Cl. zu Billets der III. Cl., in III. zu Billets der IV. Cl.

Cöln-Minden. — Niederschlesische Zweigbahn. — Oesterreichische Nordwestbahn. — Süd-norddeutsche Verbindungsbahn.

4. Verlängerte Giltigkeit der gewöhnlichen Retourbillets.

Württembergische Staats-Eisenbahnen (nach Mergentheim, Jagstfeld, Bruchsal oder Mühlacker). — Oldenburgische Eisenbahnen. — Thüringische und Werra-Bahn (nach Eisenach und Lichtenfels, excl. Schnellzüge und I. Cl.).

Die angeführten Bewilligungen beziehen sich auf sämmtliche von der betreffenden Verwaltung betriebenen Linien und auf die Zeit vom 19. September bis 6. October incl. Wer von denselben Gebrauch machen will, hat von dem Localcomité im Polytechnikum zu Karlsruhe eine auf Namen ausgefertigte und gestempelte Einladungs-Karte einzufordern, welche als Legitimation beim Billetkauf und während der Fahrt dient.

Auf durchgehende Billets haben die vorstehenden Bewilligungen keine Anwendung, vielmehr muss der Reisende beim Betreten jedes neuen Bahngebietes, also auf jeder Uebergangsstation, ein neues Localbillet lösen.

Vorträge.

Bis zum 10. Juli waren bei dem Localcomité zur Vorträge für die Abtheilung Bauingenieurwesen angemeldet, und zwar:

Grebenau, Wasserbaudirector in Strassburg: Ueber die Gesetze der Bewegung des Wassers, der Kiesbänke und des Thalweges in geschiebführenden Flüssen, nach den hierüber am Rhein angestellten neueren Untersuchungen, und deren Anwendung auf den Wasserbau — zugleich als Vorbereitung zu den Wassermessungen im Rhein bei dem Ausfluge nach Maxau am 25. September.

Gerstner, Ingenieur in Karlsruhe: Erläuterungen über das städtische und Hof-Wasserwerk in Karlsruhe.

Steinam, Eisenbahnbau-Inspector in Mannheim: Erläuterungen über die neuen Eisenbahn- und Hafenanlagen in Mannheim.

Launhardt, Professor in Hannover: Ueber die commerzielle Tracirung der Verkehrswege.

Uebersetzung des Bukowina-Thales nächst Kanitz-Eibenschitz.

Mitgetheilt von **Moriz Pollitzer,**
Bauleitungs-Chef der k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

(Hiezu Tafel K, L.)

Seitdem „Solid, schnell und billig" zur stehenden Devise bei jedem Eisenbahnbaue wurde, kommt es nicht selten vor, dass zur Beschleunigung des Baues sehr hohe Dammanschüttungen, wegen Uebersetzung eines Thales, ausgeführt werden; insbesondere ist dieses im coupirten Terrain, wo die Nivellete derart situirt ist, dass ein- oder beiderseitig der Anschüttung tiefere Einschnitte sich befinden, in welchen das nöthige Anschüttungsmaterial gewonnen werden kann, die billigste und schnellste Operation einer Thalübersetzung.

Da aber zumeist solche Thäler zur Communication und in allen Fällen dem Niederschlage oder dem Bach- oder Flusswasser als Durchzug dienen, so ist auch hierbei die Aufgabe einer dem obenerwähnten Wahlspruch entsprechenden Ueberbrückung gegeben. Dort wo das Anschüttungsmaterial zur Genüge vorhanden und die Transportkosten desselben sich billig stellen, gipfelt diese Aufgabe für den ausführenden Ingenieur in dem Puncte „die Mauerungskosten, welche unter allen Verhältnissen gegenüber den Anschüttungsmassen Mehrkosten verursachen, nach Möglichkeit herabzusetzen", selbstverständlich ohne die beabsichtigten Zwecke, welche durch die Ueberbrückung erreicht werden sollen, nur im Geringsten zu schädigen.

Um aber Ebengesagtem gerecht zu werden, ist es nöthig, hohe Ueberschüttungen über das durchzuführende Object aufzufahren und da diese, wie es auch im Wesen des vorgesteckten Zieles, einer schnellen Herstellung, liegt, unmittelbar nach dessen Vollendung, nach Tagesbrauch im „grünen" Zustande des Mauerwerkes, zu erfolgen pflegt, so obliegt es dem hierbei thätigen Ingenieur, sich über die solide Construction und exacte Ausführung des so sehr und frühzeitig belasteten Objectes klare Rechenschaft geben zu können; denn später sich zeigende Mängel am Objecte nach erfolgter Ueberschüttung desselben sind nur schwer zu beheben und können für den späteren Betrieb der Bahn von äusserst misslichen Folgen sein.

Ein Fall von besonderem Interesse für die Herren Fachgenossen, eine im ungünstigsten Terrain äusserst solid und praktisch, mittelst hoher Dammanschüttung und einer unter derselben durchgeführten Brücke als Durchfahrt und Durchlass hergestellte Thalübersetzung, ist die vom Baudirector Herrn Carl Ritter von Ruppert ausgeführte Uebersetzung des Bukowina-Thales nächst Kanitz-Eibenschitz.

Die Bahn von Brünn nach Wien, des Ergänzungs-Netzes der k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, durchzieht die Wasserscheide der Iglava (Blatt *K*, Situation), nächst dem Dorfe Böhm.-Branitz mittelst eines 800° (1516.8ᵐ) langen und an 8° (15.16ᵐ) tiefen Einschnittes und übersetzt sodann das Bukowina-Thal in einer Höhe von 14.3° (27.113ᵐ) über dem tiefsten Punct der Thalsohle. Das Thal selbst wird in einer Breite von 160° (303.3ᵐ) durchschnitten und durchzieht die Bahntrace dasselbe in einem Bogen von 150° (284.4ᵐ) Radius.

Ein weiterer Blick auf die Situation zeigt, dass dieses Thal von Wasserrissen kreuz und quer durchfurcht ist; dieselben werden von dem bei starken Niederschlägen (Wolkenbrüche, Platzregen) mit Vehemenz über die steilen Lehnen des Bukowina- und Hlina-Berges, welche das Thal begrenzen, herabstürzenden Wasser hervorgerufen; indem nun die höher gelegenen Bergpartien zumeist aus zu Tage liegenden Syenit bestehen und nur allmälig gegen deren Abhang zu Ablagerungen von Alluvial- und Diluvial-Gebilden vorkommen, und zwar erstere aus sandigem Geschiebe von 10 — 12° Mächtigkeit und aus in Fäulniss übergegangenen vegetabilischen Stoffen (Teichgrund) und letztere aus 5 — 6° tiefem lässigen Lehm bestehen, so werden diese nun von dem Wasser durchwühlt und bilden jene bis über 12° (22.75ᵐ) tiefen Wasserrisse.

An vielen Stellen dieses Thales brechen niemals versiegende Quellen hervor. Diese verdanken ihr Entstehen dem ziemlich stark ansteigenden und weit gedehnten Hlina-Thale, in welchem eine mächtige Sandschichte von grobkörnigem Quarzsand sich hinzieht und mit der im Bukowina-Thal von noch grösserer Mächtigkeit ebenfalls aus Quarzsand und Gerölle bestehenden Alluvialschichte communicirt.

Durch diese wird das ganze Wasser des Hlina-Thales mit einem hydrostatischem Drucke von 67° (127.0ᵐ) Gefälle auf 2540 (4775.2ᵐ) Länge fortgeleitet, welches gleichsam als artesischer Brunnen im Bukowina-Thale, wo die schwache Humusschichte bald durchdrungen ist, zu Tage tritt.

Diese Quellen, deren Wasser an zwei Stellen (Situation *A*) nächst der Bahntrace mit besonderer Mächtigkeit hervorquillt und per Minute 75.8 Cub.' (2393.1 Liter) liefern, wurden zum Betriebe zweier oberschlächtigen Mühlen benützt, indem das Wasser durch Zuleitungsgräben gesammelt und dem daselbst bestehenden Mühlteiche zugeführt wurde.

Alles Obgesagte diene zur Beleuchtung der Situation bei Beginn des Baues.

Dem Programm für Verfassung des Projectes zur Uebersetzung des Bukowina-Thales lagen folgende Daten zu Grunde:

a) das Bukowina-Thal wird mittelst einer 14.3° (27.113ᵐ) über dem tiefsten Punct der Thalsohle hohen Dammanschüttung überschritten, und zwar in einem Bogen von 150° (285ᵐ) Radius. Das hiezu nöthige Anschüttungsmaterial im Ausmaasse von 36.800ᶜᵏ (251.012·8ᶜᵐ) ist aus den beiderseits liegenden Einschnitten, und zwar aus jenem an der Iglava-Wasserscheide im Ausmaasse von 31.180ᶜᵏ (212.678·8ᶜᵐ) und aus jenem an der Bukowina-Lehne mit 5.620ᶜᵏ (38 334ᶜᵐ) zu entnehmen.

b) Für den im Thale bestehenden Fahrweg von Böhm.-Branitz nach Hlina und Eibenschitz und zur Ableitung des aus den Wildrissen und dem gesammten Niederschlagsgebiete sich sammelnden Wassers ist eine mit einer Gewölbsöffnung überspannte Brücke anzulegen, und zwar ist für den Fahrweg eine Breite von 14.5′ (4.58m) mit einer lichten Höhe von 15′ (4.75m) und für den Wasserabfluss ein Abzugscanal mit dem Minimal-Querschnitt von 65.0□′ (6.49□m) herzustellen. Die Spannweite des Gewölbes soll 24′ (7.58m) nicht überschreiten. Die Längenachse des Objectes soll derart situirt sein, dass die Anschüttung über den Gewölbsscheitel nicht höher als 65′ (20.5m) ist und hat sich dem ansteigenden Terrain durch stufenförmige Absätze anzuschmiegen. Das Baumaterial betreffend, sollen die Widerlager aus Stein und das Gewölbe wegen Beschleunigung der Herstellung aus Ziegeln bestehen.

c) Das zum Mühlbetriebe dienende Quellenwasser muss (commissionelle Bedingung seitens der Mühlenbesitzer) von den nächst der Bahntrace sich befindlichen zwei Hauptquellen dem Mühlcanale zugeleitet werden und darf der per Minute commissionell gemessene Zufluss von 75.8 Cub.′ nicht vermindert werden. Die Quellenleitung muss den Mühlenbesitzern wegen etwaiger vorzunehmenden Reinigungen zugänglich sein und die Dimensionen des Mauerwerkes einer Ueberschüttungshöhe von 75′ (23.6m) entsprechen.

d) Sämmtliche vor und hinter dem Objecte befindlichen Wildrisse sind durch regulirte offene Abzugsgräben zu vereinen und unter der Brücke zum Abzug zu bringen.

Zu *a*) Da die mittlere Verführungsdistanz vom Schwerpuncte der Abgrabungsmasse im Einschnitte der Iglava-Wasserscheide bis zu jenem der Abschüttungsmasse an 400° (758.4m) betrug, so wurde der ganze Materialtransport durch Anlage einer schmalspurigen Dienstbahn von 31″ (0.840m) Spurweite, mittelst Kippwägen bewerkstelligt. Das Thal selbst wurde durch ein Schuttgerüste von 11° (20.85m) Höhe überbrückt und das von demselben abgestürzte Material sodann längs der ganzen Dammanlage mittelst Schiebtruhen in 18″ (0.474m) Schichten verführt. Wegen des Umstandes, dass der Fundirungsbau der Brücke und die Dammanschüttung zu gleicher Zeit vorgenommen wurde, musste, um das Ausdrücken der Schlammmasse, respective Abgleiten der Anschüttungsmasse und Druck gegen das Mauerwerk, zu vermeiden, in einer Entfernung von 10° (18.96m) vom Widerlager die Schlammschichte an 9′ (2.844m) Breite und an circa 3° (5.688m) Tiefe durchschnitten und durch einen Steinsporn gesichert werden, welche Massregel auch wegen Ableitung des daselbst befindlichen Quellenwassers geboten war. Von da ab gegen die Lehnen wurde die Anschüttung etagenförmig aufgeführt und der beiderseits des Objectes freigebliebene Raum nach dessen Vollendung in regelmässigen, beiderseits der Widerlager gleich hohen Schichten bis 12′ (3.792) über dem Gewölbscheitel ausgefüllt. Die ganze Anschüttung des Dammkörpers wurde in 180 Arbeitstagen vollendet und entspricht daher einer täglichen Arbeitsleistung von 200cb (1364.2cm).

Das Anschüttungsmaterial bestand zumeist aus lässigem Lehm, welches in Berührung mit Wasser eine leichte Löslichkeit zeigt und steril ist, daher eine Verkleidung der Böschung mit Humus bedingt war. Die im Laufe eines Jahres nach Vollendung des Dammkörpers stattgefundenen Setzungen haben laut der mit Sorgfalt von Zeit zu Zeit vorgenommenen Nivellements ein durchschnittliches Resultat von $^1/_{16.4}$ der Höhe ergeben, daher im höchsten Punete $\frac{14.3}{16.4} \times 6 = 5.23$ Fuss (1.652m).

Zu *b*) Zwei Uebelstände von besonderer Tragweite mussten insbesondere bei der Anlage und Ausführung dieses Objectes unverrückt vor Augen gehalten werden, und zwar erstens der für die Fundirung sehr gefährliche Untergrund und zweitens die sofortige Ueberschüttung, Belastung des Objectes nach dessen unmittelbarer Vollendung, welches letztere, um den Baufortschritt nicht zu hemmen, bedingt war.

Vom Herrn Baudirector R. v. Ruppert, der in gewohnter Weise diesem Bauobjecte seine volle Aufmerksamkeit schenkte, wurden ausgedehnte Sondirungen des Terrains angeordnet, aus welchen sich ein genauer geologischer Durchschnitt ergab. Dem entsprechend wurde die am Blatt *L* ersichtliche Fundirung durchgeführt, und zwar eine Pilotirung der gesammten Fundamentfläche mit 12- bis 14zölligen starken Piloten, die in der Längen- und Breiten-Richtung 3.5′ (1.106m) von Mitte zu Mitte abstanden. Zwischen denselben wurde 1′ (0.316m) hohes Gestückpflaster aus Granitsteinen gerammt, dieses mit einem Gemenge von Perlmoser-Cement mit reingesiebtem grobkörnigen Quarzsand $\left(\frac{\text{Cement}}{\text{Sand}} \quad \frac{1}{3}\right)$ übergossen, auf der so präparirten Unterlage wurde sodann die an 8′ (2.528m) hohe Betonmauer errichtet (Mischung: Cement, Sand, geschlägelter Granit = 1:3:4) und die weitere bis zum Kämpfer ansteigende Widerlagsmauer aus Bruchstein (Granit) in stark hydraulischem Mörtel aufgeführt. Ueberdies wurden die Widerlagsmauern vom Fundamentabsatze bis zur Kämpferhöhe mit Sandsteinquadern von 2′ (0.632m) bis 2.5′ (0.792m) Eingreifungstiefe verkleidet.

Das Gewölbmauerwerk wurde aus Ziegeln in hydraulischem Cementmörtel, und zwar mittelst übereinander gewölbten Ringen ausgeführt, so dass dem in der dritten Stufe befindlichen Gewölbe eine dreifache ringförmige Umwölbung von 1.5′ als erster, 1′ als zweiter und 1′ als dritter Ring entspricht. Hierbei wurde die Vorsicht gebraucht, dass nach Vollendung eines jeden Ringes, bevor derselbe durch einen anderen zur Ueberwölbung kam, die ganze äussere Reibungsfläche mit einer genau angefertigten Schablone, mittelst eines Uebergusses von Perlmoser-Cement centrisch abgezogen wurde, um derart dem dar-

über zu wölbenden Ringe eine vollkommen centrische Auflagerfläche zu bieten.

Die Nachmauerung wurde bis zur Höhe der Bruchfuge des Mittelringes in gleicher Weise wie das ganze Gewölbe, nämlich radial und ringförmig durchgeführt. Als Schutz wurde über die Abdachung eine 3" (0.079m) starke Schichte aus einem Gemenge von Sand und Cement = 2:1 gestrichen und über diese noch 1.5' (0.474m) hoher Lehmestrich gelegt.

Um das längs der Widerlager emporquellende Wasser abzuführen, wurde entlang derselben eine bis 4' (1.264m) starke Steinschlichte aufgeführt (Grundriss Blatt *L*), die theils durch Sickerschlitzen, die mit den weiter zu erwähnenden Quellenhäusern communiciren, und theils durch im Widerlager aufgesparte Oeffnungen dem ansteigenden Wasser den Austritt gewähren.

Die Fundirung und Anlage des durch die Brücke ziehenden Abzugsgrabens und Fahrweges ist aus den am Blatte *L* dargestellten Längen- und Querschnitten genügend ersichtlich und wäre diesem noch beizufügen, dass zur Vermeidung eines starken Gefälles die Canalsohle treppenförmig abfällt und überdies mit starken Gurten gegen seitlichen Schub versehen ist.

Bei der Anlage eines Tonnengewölbes mit horizontal aufsteigenden Stufen, die, wie selbstverständlich, in jeder Widerlagshöhe stumpf abgegrenzt sind, bietet der verticale Abschluss der Schnittflächen der an einander stossenden Gewölbe (Blatt *L*) einige zu berücksichtigende Bemerkungen: Bezeichnet *e* die Excentricität oder Ansteigungshöhe zweier an einander stossenden Querschnittsflächen des halbkreis- oder segmentförmigen Gewölbes, deren Stärke gleich *d* und *d'* ist, so kann $e \lesseqgtr d$ oder $e > d$ sein. In beiden Fällen wurde bis jetzt der Abschluss nach dem Systeme *b* und *b'*, das heisst durch Anmauerung eines prismatischen oder trapezoidförmigen Körpers durchgeführt. Die Art des Abschlusses entsprach ihrer Bestimmung, das Durchsickern des Wassers und mithin die Zerstörung des Mauerwerkes hintanzuhalten, nur in den seltensten Fällen; denn indem diese Schutzmauer unmittelbar nach der Vollendung des Gewölbes aufgeführt wurde, erfolgte nach stattgehabter Setzung des letzteren eine Trennung in der Fläche *a b*, welche bei Gewölben von grösserer Spannweite 0.1'—0.15' betrug und dem durchdringenden Wasser und der in Folge dessen hervorgerufenen Zerstörung (insbesondere bei Ziegelgewölben) des Mauerwerkes freien Lauf gab.

Die Uebelstände werden vollkommen behoben, wenn der Abschluss nach der im Blatte *L* mit *a* und *a'* bezeichneten Weise bewerkstelligt wird, und zwar gilt der Abschluss *a* für jene Fälle, wo $e \lesseqgtr d$, der als Wassernase dienende Theil *a* kann zum Theil unmittelbar aus dem Gewölbe und zum Theil aus der Nachmauerung im vollkommenen Verbande mit denselben hinausgemauert werden und ist bei hohen Anschüttungen vollkommen sicher gegen das Abdrücken, wenn derselbe mit 0.25' (0.079m) über die Querschnittsfläche herausragt und 0.5' (0.158m) zur Höhe hat. Das abtropfende Wasser fällt auf die mit einem Gefälle von $^1/_{36}$ hergestellte Rösche des Gewölbsüberzuges. Der Raum *s* muss der der Spannweite und dem Baumaterial entsprechenden Maximalsetzung gleich sein. Bei jenen stufenförmigen Anlagen, wo sich der Raum = *s* nicht erzielen lässt, ist die Niveaudifferenz auch bei grösseren Längen schon derart klein, dass ein continuirliches Gewölbe durchgeführt werden kann.

Der Abschluss *a'* entspricht jenen Fällen, wo $e > d$ und erhält hierbei die Abschlussmauer *o* eine $^1/_{6}$ starke Abdachung, um das von der Nase *a* abtriefende Wasser abzuführen, wobei ebenfalls der Raum = *s* der Maximalsetzung entsprechen muss.

Für jene Fälle, wo die unmittelbar auf das Gewölbe lagernde Anschüttung aus lettiger Erde besteht oder dort, wo ein Lehmestrich in Anwendung gebracht wird, ist es von Vortheil, eine 1' starke trockene Steinschlichtung nach der in *a* und *a'* angedeuteten Weise aufzuführen.

Ein zweiter Uebelstand, der im Gefolge dieser Art der Gewölbsanlage zu treffen ist, sind die in der Verengerung der Verticalfläche *c d* sich zeigenden Risse im Widerlager. Diese werden durch die Pressungen hervorgerufen, welche durch die ungleichmässige Belastung, besonders zu jener Zeit, wo das angeschüttete Material noch starken Setzungen unterworfen ist, auf jede einzelne der Gewölbsflächen sich äussern. Diese gefährliche Belastungsweise des Widerlagers erzeugt in der Verlängerung der Querschnittsfläche *c d* ein Reissen des Mauerwerks. Es ist daher geboten, an jenen Orten das Widerlager zu verstärken oder mit der für die angrenzende Stufe der höheren Belastung entsprechend berechneten grösseren Widerlagsstärke *d'* um ein Bedeutendes noch vor der in Anspruch genommenen Querschnittsfläche *cd* zu beginnen. Es entspricht in allen Fällen und man kommt der statischen Berechnung ziemlich nahe, wenn die Länge *e f* den verstärkten Dimensionen des Widerlagers gleich ist

bei Ziegelmauerwerk = $^1/_{4}$ *W* in Fussen
„ Bruchsteinmauerwerk = $^1/_{5}$ *W* „ „
„ Quader- und Hackelstein = $^1/_{6}$ *W* „ „

wo *W* die Spannweite bedeutet.

Ueber das Verhalten des im Bukowina-Thale ausgeführten Objectes, nachdem die Anschüttung von 61.7' = 19.497m über dessen Gewölbsscheitel vollendet war, ist zu bemerken, dass die Setzung von der Thalseite gezählt

im ersten	Gewölbsringe	= 0.08'	=	0.025m
„ zweiten	„	= 0.145'	=	0.046m
„ dritten	„	= 0.180'	=	0.057m
„ vierten	„	= 0.095'	=	0.030m
„ fünften	„	= 0.040'	=	0.013m
„ sechsten	„	= 0.034'	=	0.011m

betrug.

Zu *c*) Die beiden in der Nähe der Bahntrace gelegenen Hauptquellen waren, als die mächtigsten, commissionell dazu bestimmt, weiters dem Mühlbetriebe zu dienen.

In Anbetracht des bereits früher erwähnten schlechten Untergrundes und der 75.5' (23.85m) hohen Ueber-

schüttung mussten alle Sicherheitsmassregeln bei Anlage dieser Quellanleitung in Betracht gezogen werden. Die Anlage besteht im Wesentlichen aus zwei kreisrunden, 12' (3.79m) weiten, mit Kuppeln überwölbten Quellenhäusern, welche durch einen 6' (1.896m) hohen und 4' (1.264m) breiten Leitungscanal communiciren, der durch das Widerlager der Brücke geht und die Zuleitung des Quellenwassers durch den Hauptcanal und den regulirten Abzugsgraben, bis zur Mühlschleusse und dem daselbst befindlichen Mühlcanal vermittelt. Der bei dem Ende desselben befindliche 0.5' (0.158m) hohe Wehrbaum hat zum Zwecke, das Quellenwasser durch die Schleusenöffnung dem Mühlcanale zuzuleiten. Zur Zeit, wo stärkere Niederschläge, grössere Wassermassen und Geschiebe durch den Hauptcanal durchströmen, kann die Schleuse gesperrt werden und durch Aufziehen des Wehrbaumes finden diese Wasser durch den Ableitungsgraben (Blatt *K*) freien Ablauf. Zur Vermeidung, dass in solchen Fällen das von dem Niederschlagswasser mitgeführte Geschiebe nicht durch die Quellenleitung dringe, ist die im Widerlager mündende Oeffnung mit einem starken Drahtgitter versehen worden.

Aus den im Blatt *I.* dargestellten verschiedenen Schnitten der Quellenleitung sind die Fundirungsanlagen, als auch die Dimensionen der Gesammtanlagen genügend erhellt und soll noch zum allgemeinen Verständniss Folgendes bemerkt sein: Die eigentliche brunnenartige Ausmauerung der Quellenhäuser besteht aus Granitstein in Perlmoser Cementmörtel, da eine trockene Ausmauerung dem seitlichen Drucke und der hohen Ueberschüttung nicht widerstehen könnte. Der seitliche Wasserzufluss wird durch die angebrachten Sickerlöcher, die mit der um jedes Quellenhaus bestehenden Trockenschlichtung aus Geröllsteinen und den in der Richtung der Wasserräder ziehenden Sickerschlitzen in Verbindung stehen, besorgt. Die commissionell bestimmte Wassermenge von 75.8 Cub.' per Minute, welches Quantum man vor dem Bau bestimmte, wurde durch die neue Anlage nicht nur alterirt, sondern der nach Vollendung neuerdings gemessene Zufluss betrug 80.2 Cub.' per Minute.

Zu *d*). Zur Ableitung der atmosphärischen Niederschläge wurden die bestehenden Wildrisse einer Correction unterzogen und gegen weitere Ausrisse mit einer Bruchsteinpflasterung, welche bei sanftem Gefälle trocken und bei Gefälle unter 1:20 in Cementmörtel gelegt, und überdies, um Auswaschungen zu verhüten, noch mit 3' (0.948m) tiefen und 2—3' starken Herdmauern versehen wurden.

Dort wo die Einmündung sämmtlicher Wasserabzugsgräben stattfindet (*L*). ist ein bis 2' (0.632m) vertiefter Schlammkessel angebracht, um grössere Bestandtheile des Geschiebes aufzunehmen, da bei grösseren Platzregen erratische Blöcke von den Höhen herabgewälzt werden, die bis 10 Cub.' und noch mehr betragen, welche den Abzugscanal unter der Brücke leicht verlegen und durch Stauung gefährliche Ueberströmungen hervorbringen könnten. Die kleinen seitwärtigen Erdrisse werden durch Verhaue (lebende Anpflanzungen) und Steinwürfe unschädlich gemacht.

Sämmtliche hier angeführten Arbeiten (unter *a*, *b*, *c* und *d*) wurden unter der umsichtigen Leitung des damaligen Bauleitungschefs Herrn Mathias Pischof, derzeit Vorstand der Banabtheilung der k. k. Generalinspection, in der kurzen Zeit vom 14. Februar 1868 bis 20. October 1868 durchgeführt. Die specielle Ueberwachung der Ausführung war dem Schreiber dieses übertragen.

Vom Tage der Vollendung bis jetzt haben sich an der ganzen Anlage keine Reparaturen, welche nur halbwegs von Belang wären, als nöthig erwiesen.

Die Kosten dieser Thalübersetzung gruppiren sich wie folgt:

Transport von 36.800c° Anschüttungsmaterial sammt Schüttungsgerüst u. Dammherstellung		fl. 104,000.00
Für die Quellen-Leitung und Brücken-Fundaments-Aushebung sammt Baggerung u. Transport des Materials	fl. 3870.00	
Pilotirung	„ 4098.00	
Wasserschöpfen	„ 2674.00	
Betonmauerwerk	„ 14860.00	
Gestückpflaster	„ 1416.00	
Bruchsteinmauerwerk sammt Verkleidung	„ 16948.00	
Aufgehendes Ziegelmauerwerk	„ 1610.00	
Gewölbsmauerwerk sammt Einrüstung	„ 13311.00	
Pflasterung	„ 2744.00	
Decksteine	„ 301.00	
Mörtelguss	„ 1639.00	
Lehmschlag	„ 441.00	
Steinschlichtungen	„ 4820.00	
Schablonquadern	„ 682.00	
in Summe		fl. 69,414.00
Correction der Wasserrisse, trockene Pflasterung	fl. 3820.00	
Plasterung in hydraulischem Mörtel	„ 2175.00	
Mauerwerk (Stern- und Stützmauern)	„ 1027.00	
Steinschlichtung	„ 812.00	
Erdarbeiten	„ 2160.00	
Verhaue und Rasenbelag	„ 798.00	
in Summe		fl. 10,792.00
Total-Kosten		fl. 184,206.00

Fabrication von Locomotiv-Bestandtheilen durch Pressen, System Haswell.

Von
Robert Lane Haswell.

(Hiezu Zeichnungsblatt M, N, O.)

Einleitung.

Das Schmieden unter der hydraulischen Presse, Patent Haswell, welches zuerst im Jahre 1861 in der Maschinenfabrik der k. k. priv. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Anwendung kam, ist seitdem in solchem Maasse vervollständigt worden, dass es gegenwärtig nur sehr wenig Locomotivbestandtheile gibt, welche nicht auf diese Weise erzeugt werden können.

Dem Systeme nach dürfte diese Art des Schmiedens mit dem in Gesenken unter dem Dampfhammer einigermassen verglichen werden, jedoch bietet es eine weit vollständigere Ausführung in Bezug auf Façon der Stücke wie auch die Möglichkeit, solche Bestandtheile in Gesenken zu pressen, welche niemals unter dem Hammer auf gleiche Art erzeugt werden könnten.

Ferner bietet diese Erzeugungsart die nicht genug zu schätzenden Vortheile der wahrlich ausser allem Verhältniss stehenden geringen Kosten, der Möglichkeit, sämmtliche Locomotivbestandtheile, welche bisher aus zwei oder mehreren Stücken erzeugt wurden, aus einem Ganzen zu verfertigen, und endlich der ungemein kurzen Arbeitszeit, welche es bedarf, um diese zu erzeugen.

Façonstücke, wie sie in der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft erzeugt werden, sind derart vollständig, dass man sie füglich für aus Gusseisen ansehen könnte, welcher Irrthum bei Gelegenheit der Weltausstellung in Paris im Jahre 1867 von französischen und englischen Ingenieuren gemacht wurde. Von besonderer Wichtigkeit ist die Thatsache, dass solche Bestandtheile (wie Kreuzköpfe, Lager etc.) im Preise nicht höher zu stehen kommen, als wenn sie aus Gusseisen erzeugt wären.

Was die durch diese Erzeugungsart resultirende Qualität des Materials anbelangt, so ist diese durch den grossen Druck, welchen die Presse ausführt, eine ausserordentlich vorzügliche und so kommt es auch, dass namentlich für Bessemer Stahl das Pressen von grösstem Werthe geworden ist, abgesehen davon, dass der successive Druck in weit besserem Einklang mit diesem Materiale steht als das Hämmern.

Eine Reihe von Erfahrungen, die durch das Pressen von Stahl sich ergeben haben, rechtfertigen die Behauptung, dass für dieses Material in nicht langer Zeit keine andere Art des Schmiedens bestehen wird. Der grössere Vortheil zeigt sich jedoch unbedingt in der Erzeugung der Façonstücke, welche auch mehr und mehr Auwerth gewinnen; so finden wir bei Bersig und Schwartzkopff in Berlin solche Pressen nach Patent Haswell. Ersterer besitzt eine Presse von 24.000 Ctr. Druck und steht gegenwärtig im Begriffe, eine zweite von 60.000 Ctr. Druck zu bauen. In Niederbronn finden wir ebenfalls eine solche Presse von 24.000 Ctr. Druck im Baue begriffen und endlich in England zwei solche in Verwendung.

Jedermann, der mit Erzeugung von Locomotiv-Bestandtheilen zu thun hat, weiss, wie schwierig es ist, welche lange Zeit es in Anspruch nimmt und wie hoch die Erzeugungskosten zu stehen kommen.

Von den ausserordentlichen Vortheilen dieser Erzeugungsart von Locomotiv-Bestandtheilen so vollständig überzeugt, habe ich, das allgemeine Interesse der Locomotivbauer in Betracht nehmend, mir es zur Aufgabe gemacht, die genaue Manipulation des Pressschmiedens im Detail, wie sie in der Maschinenfabrik der Staatsbahn unter Leitung des Erfinders Herrn John Haswell geschieht, zu veröffentlichen, wodurch ich die Hoffnung hege, auch Anderen diese Vortheile beweisen zu können und die Einführung einer Art des Schmiedens zu beschleunigen, welche, obwohl schon bekannt, doch nicht die allgemeine Anwendung geniesst, welche sie unbedingt verdient und endlich erzielen muss.

Ueber die Presse

als Maschine halte ich es hier nicht für nöthig, in eine eingehende Abhandlung einzugehen, da wir es vielmehr nur mit dem Pressen selbst zu thun haben, und beschränke mich mithin, zu bemerken, dass die Presse, mit welcher die zu beschreibenden Façonstücke erzeugt werden, einen Druck von 15.000 Centner und einen Hub von 20″ (Zoll) hat.

Der Apparat ist bekanntlich an und für sich ein im Verhältniss weit billigerer als ein Dampfhammer, da schon ursprünglich das schwere Fundament wegfällt, man kann also auch in kleinen Fabriken und Hütten diesen ohne besondere Auslagen verwenden.

Der besseren Versinnlichung halber habe ich das Pressen in vier verschiedene Gruppen eingetheilt, u. z.:

I. In das Pressen im geschlossenen Caliber.
II. „ „ „ „ „ „ mit Lochen verbunden.
III. In das Pressen als Strecken für Stahl (Erzeugung von Achsen etc.).
IV. In das Pressen als Umbörtlung, und Façonniren von Frames-Theilen etc.

I. Pressen im geschlossenen Caliber.

a) Erzeugung von Kreuzköpfen aus Schmiedeisen.

Art der Fabrication.

Paquettrung des zu pressenden Eisenstückes.

Es geschieht dies auf die gewöhnliche Weise und werden dazu alle möglichen Abfälle von Blechen und anderem sortirten Eisen verwendet.

Gewicht des Paquets auf eine Brame zur Erzeugung von sechs Stück Kreuzköpfen = 13 Ctr.

Die Ausschmiedung des Paquets

zur Brame geschieht unter einem 80 Ctr. Dampfhammer bis zu einer Länge von circa 7', einer Breite von 11" (Zoll) und einer Dicke von 7". Hierauf wird mittelst Breiteisen die Brame in sechs Theile geschnitten, die einzelnen Theile planirt, damit sie leicht in den Model geben, nachdem sie auf ein Gewicht von 190—195 Pfund pro Stück gebracht wurden.

Das Hitzegeben

für das Pressen erfolgt in einem gewöhnlichen Schweissofen, woselbst die sechs Eisenstücke in noch warmem Zustande eingesetzt werden.

Gewöhnlich gehen zum Pressen der Kreuzköpfe zwei Oefen, einer zum Hammer, einer zur Presse.

Das Pressen

geschieht mit einem einzigen Drucke im gusseisernen Model. Fig. I, II, III.

Der Model,

wie er in der Zeichnung ersichtlich, besteht aus zwei Theilen, dem oberen und unteren, Model *a* und *b*, Fig. I, welche mit Schmiedeisenringen *d* (ungeschweisst) umgeben sind. Im oberen Model *a*, Fig. I, finden wir das Profil in denselben eingestossen, im unteren *b*, Fig. I, denselben theilweise durch die eingelegten Backen *c c*, Fig. I, II, III, gebildet; diese sind, wie in der Zeichnung Fig. I und II ersichtlich, conisch geformt, damit sie bei dem Abheben des oberen Models von dem unteren Model, nachdem der Kreuzkopf fertig gepresst wurde, mit selbem aus dem unteren Model entfernt werden können. (Siehe Manipulation.)

Die Scheibe *f*, Fig. I und III, bedingt die Höhe des Ansatzes für die Kolbenstange und kann je nach Erforderniss entweder stärker oder schwächer sein.

Scheibe *f* als auch Backen *c c*, werden, bevor die Modeltheile *a* und *b* auf einander gesetzt werden, in den unteren Model von oben eingelegt.

Endlich finden wir in Fig. I und III *G* den Stempel, welcher in dem Plungerkopf der Presse selbst befestigt ist und bei *h h* ein (bis auf die Canäle *p p*, welche die verlängerten Führungsleisten des Kreuzkopfes bilden und wegen Entweichen der Luft offen gehalten werden müssen) geschlossenes Caliber bildet. Der Stempel *G* besteht aus zwei Theilen *g g*, wovon der obere Theil Gusseisen, der untere Theil jedoch des schnellen Abbrennens halber aus Gussstahl gefertigt ist.

Die zwei Unterlagen *q q*, Fig. I und III, begrenzen den Druck des Stempels, demgemäss die Höhe des Kreuzkopfes.

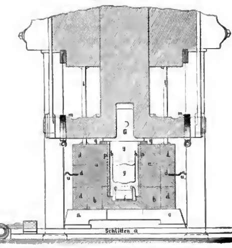
Manipulation bei dem Pressen.

(Figur *a*.)

Der Model befindet sich auf einem Untergestell *O*, dessen Höhe vom Hube der Presse abhängig, welches auf einem Schlitten *a* (Fig. *a*) befestigt ist, so dass man denselben behufs Manipulation von unter der Presse entweder nach rechts oder nach links ziehen kann.

Ist nun der Model gehörig zusammengestellt und unter den Stempel *G* der Presse gebracht, so werden

Figur *a*.

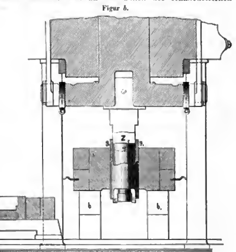


die Spreitzen, welche den Zweck haben, während dem Pressen und Zurückziehen des Stempels den Model in seiner Lage festzuhalten, aufgestellt, der Model sodann innen mit Schmiere ausgestrichen, (um das leichtere Herausnehmen des gepressten Stückes zu erzwecken), und beginnt das Pressen.

Das bis zur starken Schweisshitze gebrachte zu pressende Stück Eisen wird in den Model mittelst Zange eingesetzt und geschieht nun mit einem einzigen Drucke das Façonniren des Kreuzkopfes.

Behufs Herausnehmens des Kreuzkopfes aus dem Model befinden sich an den Seiten des schmiedeisernen

Figur *b*.



Ringes des oberen Models zwei Haken $u\ u_1$, mit welchen mittelst Ketten der obere Model, nachdem die Spreitzen entfernt wurden, an den Plungerkopf der Presse bei $m\ m$ befestigt und somit durch Aufheben des Plungers vom unteren Model entfernt wird. Die Backen $c\ c$ gehen, wie in der Zeichnung Fig. b ersichtlich, mit dem oberen Model und Kreuzkopf aus dem unteren heraus und werden sodann mittelst schwachem Schlag eines Hammers von dem Kreuzkopf-Ansatz entfernt. Hierauf wird der untere Model mittelst Schlitten von unter der Presse gezogen, Fig. b, und der obere Model auf die Unterlagen $b\ b$, welche an die Stelle des unteren Models zu stehen kommen, aufgesetzt, die Ketten entfernt, der Stempel G aus dem Model gehoben und, wie in der Zeichnung Fig. b ersichtlich, die Backen $g\ g$, welche in den Ansatz Z des Stempels passen, auf den Kreuzkopf bei z aufgesetzt und nun mittelst schwachem Druck der **fertige Kreuzkopf** aus dem Model herausgebracht.

Besondere Bemerkungen.

Bei Erzeugung von Kreuzköpfen, Lagern, kurz aller solcher Bestandtheile, welche im geschlossenen Caliber herzustellen sind, muss besonders auf das Gewicht des zu pressenden Stückes gesehen werden, widrigenfalls die Dimensionen des fertigen Bestandtheiles selbstredend entweder zu schwach oder zu stark werden würden. Auch ist darauf Acht zu geben, dass das zu pressende Stück im Model höchstens 1 oder 2‴ (Linien) Spielraum hat, da der Druck ungemein rasch erfolgt und auf diese Weise, wenn das Stück mehr gegen eine Seite des Models zu stehen käme, als zur anderen, das Eisen sehr leicht im fertigen gepressten Stücke ungleich vertheilt sein würde. Die Höhe des Eisenstückes ergibt sich aus dem erforderlichen Gewichte.

Unmittelbar vor dem Druckgeben ist es sehr rationell, auf das im Model eingelegte weissglühende Eisen ein paar Handvoll Steinkohlengries zu geben, da die daraus sich entwickelnden Gase beim Aufheben des Stempels explodiren und dadurch das gepresste Stück (Kreuzkopf in dem Falle) vom Model gelockert wird.

Erzeugung in zehn Stunden

25—30 Stück aus zwei Oefen, einer zum Hammer, einer zur Presse.

Kosten eines Kreuzkopfes.

Auf diese Weise erzeugt, circa 10 fl. per Ctr. Die Regie = 100% gerechnet.

b) Erzeugung von Lager aus Schmiedeisen.

Art der Fabrikation

(Fig. 1, 2, 3.)

Ganz ähnlich wie die der Kreuzköpfe.

Die Paquetirung des zu pressenden Eisenstückes

geschieht auf ganz ähnliche Weise wie für die Kreuzköpfe. Paquetgewicht = 4 Ctr. 50 Pfd.

Die Ausschmiedung des Paquets

zu einer Bramme auf vier Stück Lager geschieht ebenfalls unter dem 80 Ctr. Dampfhammer auf eine Länge von 3′ 4″, Breite 9″ 5‴ und Höhe 5″, hierauf wird diese ebenfalls mittelst Breiteisen in vier (4) Theile geschnitten, diese planirt und mit einem Gewichte von 1.07 Ctr. per Stück warm in den **Schweissofen** gebracht. Gewöhnlich gehen zur Erzeugung der Lager nur zwei Oefen, einer zum Hammer, einer zur Presse.

Das Pressen

geschieht unter der hydraulischen Presse mit einem einzigen Drucke im gusseisernen Model. Fig. I, II, III.

Der Model

besteht aus zwei Theilen, dem oberen und dem unteren Theil. Das Profil ist im oberen A eingestossen und im unteren B durch die Backen $c\ c$, welche die Vertiefungen im Lager für die Schmiervorrichtungen, und durch d, welche die Vertiefung für die Federstütze bilden, gebildet. Die Backen $c\ c$ sind aus Gussstahl und sind im Einsatz g, welcher im unteren Model festgekeilt ist, eingesetzt und verschraubt.

Der Stempel f bildet ähnlich wie bei dem Kreuzkopfmodel mit diesem ein geschlossenes Caliber.

Die Manipulation bei dem Pressen

ist eine ganz ähnliche wie bei den Kreuzköpfen. Um das Herausnehmen des fertig gepressten Lagers zu bewerkstelligen, wird der obere Model vom unteren abgehoben und auf den unteren Model auf zwei eiserne Backen gestellt, endlich mittelst Stempel und ähnlichen Backen, wie selbe bei dem Kreuzkopfe erwähnt wurden, durchgedrückt.

Besonders zu bemerken

wäre auch hier, dass die Einhaltung eines genauen Gewichtes des zu pressenden Stückes absolut nothwendig ist, im Uebrigen gilt Alles, was für die Kreuzköpfe gesagt wurde, denn es ist diese Erzeugungsart der Lager derjenigen der Kreuzköpfe ganz gleich zu stellen.

Theorie des Pressens.

Es wäre darüber zu bemerken, dass durch den heftigen Druck, welchen die Presse ausübt, das Eisen bemüssigt wird, in allen Theilen des Modelcalibers zu laufen und daher sich eine Faser bilden muss, welche der Façon des Stückes folgt.

Es ist dies durchaus nicht der kleinste Vortheil, den man durch das Pressen auf diese Weise erlangt, indem dadurch die **Festigkeit** unbedingt vergrössert ist.

Auf Tafel N und O finden wir Abdrücke eines Lagers und eines Kreuzkopfes, welche während 24 Stunden mit Königswasser behandelt wurden, und die Aetzfiguren, wie sie auf dem Abdruck ersichtlich, hinterliess. Es dürfte dies auch in wissenschaftlicher Beziehung von Werth sein und ich werde in Kurzem Aetzfiguren der hervorragendsten gepressten Bestandtheile im Originalabdruck folgen lassen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Bestimmungen der Constanten der Winkel-Gleichung des Stampfer'schen Nivellir-Instrumentes.

Von

Anton Schell,

Professor der praktischen und darstellenden Geometrie am baltischen Polytechnikum zu Riga.

Die von Professor Stampfer für seine Nivellir-Instrumente aufgestellte Winkelgleichung

$$W = a\,(m-n) - b\,(m^2-n^2) \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

ist, wie bereits in Schlömilch's Zeitschrift für Mathematik und Physik, Jahrg. 1869, nachgewiesen wurde, im Stande, alle durch das Instrument messbaren Winkel bis auf Eine Secunde genau darzustellen, unter der Voraussetzung, dass die beiden Constanten a und b fehlerfrei sind. Ist dies jedoch nicht der Fall, so wird der aus Gleichung (1) abgeleitete Werth des Winkels mit einem Fehler behaftet sein, dessen Grösse vorzugsweise abhängig ist von der Genauigkeit des bei der Bestimmung der Constanten angewendeten Verfahrens.

Die fast allgemein übliche Methode, die Constanten der Winkelgleichung zu bestimmen, besteht bekanntlich darin, dass man auf geeignetem Wege eine Reihe von Verticalwinkeln ermittelt, dieselben bei gehöriger Aufstellung des Instrumentes mit der Elevationsschraube misst, und aus den erhaltenen Resultaten mittelst der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe der Constanten bestimmt.

Wird bei diesem Verfahren der gemessene Winkel als fehlerfrei betrachtet, und sind Δx und Δy die mittleren Einstellungsfehler der Visuren, welche den Ablesungen $x = m-n$ und $y = m+n$ an der Elevationsschraube entsprechen, so lassen sich die hieraus entstehenden mittleren Fehler der Constanten darstellen durch die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \Delta a &= \pm \sqrt{\left(\frac{da}{dx}\right)^2 \Delta x^2 + \left(\frac{da}{dy}\right)^2 \Delta y^2} \\ \Delta b &= \pm \sqrt{\left(\frac{db}{dx}\right)^2 \Delta x^2 + \left(\frac{db}{dy}\right)^2 \Delta y^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (2)$$

Durch Differentiation der Gleichung (1) folgt:

$$\left(\frac{da}{dx}\right) = -\frac{a-by}{x} \qquad \left(\frac{db}{dx}\right) = +\frac{a-by}{x.y}$$

$$\left(\frac{da}{dy}\right) = +b \qquad \left(\frac{db}{dy}\right) = -\frac{b}{y}.$$

Nach den Untersuchungen Stampfer's kann man $\Delta x = \Delta y = 0{\cdot}003$ annehmen, so dass man durch Substitution dieser Werthe in Gleichung (2) erhält:

$$\left.\begin{aligned} \Delta a &= \pm\, 0{\cdot}003 \sqrt{\left(\frac{a-b\,(m+n)}{m-n}\right)^2 + b^2} \\ \Delta b &= \pm \frac{0{\cdot}003}{m+n} \sqrt{\left(\frac{a-b\,(m+n)}{m-n}\right)^2 + b^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (3)$$

Wie man leicht sieht, ist der Werth des zweiten Gliedes unter dem Wurzelzeichen gegen jenen des ersten verschwindend klein, so dass man schreiben kann:

$$\left.\begin{aligned} \Delta a &= \pm\, 0{\cdot}003\, \frac{a-b\,(m+n)}{m-n} \\ \Delta b &= \pm\, 0{\cdot}003\, \frac{a-b\,(m+n)}{m^2-n^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (4)$$

Aus den Gleichungen (4) ist zu ersehen, dass:

1. Die Einstellungsfehler auf die zu ermittelnden Constanten der Winkelgleichung für die in der Werkstätte des k. k. polytechnischen Institutes zu Wien verfertigten drei Categorien von Nivellir-Instrumenten einen verschiedenen Einfluss ausüben, da für dieselben die Werthe von a und b verschieden sind.

2. Der mittlere Fehler der Constanten b von der Anfangsstellung der Elevationsschraube abhängig ist, da bei der Messung eines und desselben Winkels mit verschiedenen Theilen der Schraube $m+n$ verschiedene Werthe erhält.

3. Die mittleren Fehler beider Constanten am kleinsten werden, wenn für die Bestimmung derselben solche Winkel gewählt werden, bei welchen die ganze Schraube in Anwendung kommt.

Für diesen günstigsten Fall wäre $m = 40$ u. $n = 0$ zu setzen; nimmt man ferner für die Nivellir-Instrumente der 1. Categorie die Mittelwerthe $a = 640''$ und $b = 0{\cdot}1''$, so erhält man:

$$\Delta a = \pm\, 0{\cdot}0477'' \text{ und } \Delta b = \pm\, 0{\cdot}0012''.$$

Da jedoch so grosse Verticalwinkel innerhalb eines geschlossenen Beobachtungsraumes selten zur Disposition stehen, so kann man auch so verfahren, dass man einen kleineren Verticalwinkel bei verschiedenen Anfangsstellungen der Elevationsschraube misst, wodurch successive die verschiedenen Theile derselben zur Verwendung kommen, und gleichzeitig die etwa vorhandenen Ungleichheiten der einzelnen Schraubengänge Berücksichtigung finden.

Mit dem Instrumente Nr. 2333 wurde im Innern der astronomischen Werkstätte des Wiener polytechnischen Institutes ein Verticalwinkel von der Grösse $W = 9005''$ bei den Stellungen 0·000, 5·000, 10·000 ..... der Elevationsschraube gemessen, und die in nachstehender Tabelle angegebenen Ablesungen der Schraube erhalten.

n	m	m — n	m + n
0·000	14·096	14·096	14·096
5·000	19·116	14·116	24·116
10·000	24·143	14·143	34·143
15·000	29·164	14·164	44·164
20·000	34·181	14·181	54·181
25·000	39·198	14·198	64·198

Diesen Beobachtungen entsprechen folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned} 9005 &= 14{\cdot}096\, a - 198{\cdot}696\, b \\ 9005 &= 14{\cdot}116\, a - 340{\cdot}422\, b \\ 9005 &= 14{\cdot}143\, a - 482{\cdot}884\, b \\ 9005 &= 14{\cdot}164\, a - 625{\cdot}538\, b \\ 9005 &= 14{\cdot}181\, a - 759{\cdot}514\, b \\ 9005 &= 14{\cdot}198\, a - 911{\cdot}482\, b. \end{aligned}$$

Die hiezu gehörigen Normalgleichungen sind:

$$1201{\cdot}286\, a - 47007{\cdot}66\, b = 764506{\cdot}5$$
$$47007{\cdot}66\, a - 2187426\, b = 29883416.$$

Hieraus folgt:

$$a = 640{\cdot}068'', \quad b = 0{\cdot}0936''$$

mit den mittleren Fehlern

$$\Delta a = \pm\, 0{\cdot}153'', \quad \Delta b = \pm\, 0{\cdot}0040''$$

und dem mittleren Fehler einer Gleichung

$$\Delta W = \pm\, 2{\cdot}37''.$$

Ist ein Verticalwinkel von solcher Grösse bekannt, dass zur Messung desselben ein aliquoter Theil der Elevationsschraube in Anspruch genommen wird, so kann man sich mit grossem Vortheile des Repetitionsverfahrens bedienen, indem man zuvörderst die Elevationsschraube auf 0·000 stellt und die Visirlinie mit der Stellschraube in die Richtung des einen Schenkels des zu messenden Verticalwinkels bringt, sodann mit der Elevationsschraube diesen Winkel misst, und den Stand derselben abliest; führt man dann mittelst der Stellschraube die Visirlinie auf das ursprüngliche Object zurück, so kann man denselben Winkel abermals messen, und so fortfahren, wodurch die an der Scala und der Trommel erhaltenen Ablesungen m_1, $m_2 \ldots . m_n$ dem ein-, zwei-, $n$fachen Winkel entsprechen. Man erhält alsdann zur Bestimmung der Constanten die Gleichungen:

$$W = a m_1 - b m_1^2$$
$$2\,W = a m_2 - b m_2^2$$
$$3\,W = a m_3 - b m_3^2$$
$$— — — — — —$$
$$— — — — — —$$
$$n\,W = a m_n - b m_n^2$$

Die Berechnung der beiden Unbekannten nach der Methode der kleinsten Quadrate lässt sich in diesem Falle durch Umkehrung vorstehender Gleichungen bedeutend vereinfachen. Setzt man zu diesem Behufe

$$m = \alpha\, W - \beta\, W^2,$$

so ergibt sich nach der Methode der unbestimmten Coëfficienten:

$$a = \frac{1}{\alpha} \text{ und } b = -\frac{\beta}{\alpha^3} \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

Obige Gleichungen verwandeln sich alsdann in folgende:

$$m_1 = \alpha\, W - \beta\, W^2$$
$$m_2 = \alpha . 2\, W - \beta\, 2^2\, W^2$$
$$m_3 = \alpha . 3\, W - \beta\, 3^2\, W^2$$
$$— — — — — —$$
$$m_n = \alpha . n\, W - \beta\, n^2\, W^2.$$

Setzt man der Kürze halber:

$$\left.\begin{aligned} A &= m_1 + 2\, m_2 + 3\, m_3 + \ldots + n\, m_n \\ B &= m_1 + 2^2 m_2 + 3^2 m_3 + \ldots + n^2 m_n \\ \Sigma(n^2) &= 1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + n^2 = \frac{1}{6} n(n+1)(2n+1) \\ \Sigma(n^3) &= 1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots + n^3 = \frac{1}{4} n^2 (n+1)^2 \\ \Sigma(n^4) &= 1^4 + 2^4 + 3^4 + \ldots + n^4 = \\ &= \frac{1}{30} n(n+1)(2n+1)\left[3n(n+1) - 1\right] \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

so erhält man als Normalgleichungen

$$\left.\begin{aligned} \alpha\, W \Sigma(n^2) - \beta\, W^2 \Sigma(n^3) &= A \\ \alpha\, W \Sigma(n^3) - \beta\, W^2 \Sigma(n^4) &= B \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

aus welchen die beiden Unbekannten α u. β und mittelst der Gleichungen (5) auch a u. b erhalten werden.

In der astronomischen Werkstätte des k. k. polytechnischen Institutes zu Wien wird zur Bestimmung der Constanten ein Winkel gemessen, dessen Grösse ungefähr den dritten Theil der Elevationsschraube in Anspruch nimmt. Setzt man demnach $n = 3$, so ist

$$A = m_1 + 2\, m_2 + 3\, m_3$$
$$B = m_1 + 4\, m_2 + 9\, m_3$$
$$\Sigma(n^2) = 14$$
$$\Sigma(n^3) = 36$$
$$\Sigma(n^4) = 98$$

Durch Substitution dieser Werthe in Gleichung (7) erhält man zunächst

$$\alpha = \frac{49\, A - 18\, B}{38\, W}$$
$$\beta = \frac{18\, A - 7\, B}{38\, W^2}$$

und mit Berücksichtigung der Gleichung (5)

$$a = \frac{38\, W}{49\, A - 18\, B}$$
$$b = \left(\frac{38}{49\, A - 18\, B}\right)\left(\frac{7\, B - 18\, A}{49\, A - 18\, B}\right)\left(\frac{38\, W}{49\, A - 18\, B}\right)$$

Setzt man nun

$$\left.\begin{aligned} p &= \frac{38}{49\, A - 18\, B} \\ q &= \frac{7\, B - 18\, A}{49\, A - 18\, B} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (I)$$

so erhält man schliesslich

$$\left.\begin{aligned} a'' &= p\, W'' \\ b'' &= p . q . a'' \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (II)$$

Mit dem Instrumente Nr. 2333 wurde der Winkel $W = 6005''$ auf die früher angegebene Weise gemessen, und folgende Ablesungen erhalten:

$$m_1 = 14{\cdot}097, \quad m_2 = 28{\cdot}255, \quad m_3 = 42{\cdot}469.$$

Mittelst der Gleichungen (8), (I) u. (II) ergibt sich:

$$A = 198{\cdot}014$$
$$B = 509{\cdot}338$$
$$\log p = 0{\cdot}8517524 - 2$$
$$\log q = 0{\cdot}3188540 - 3$$
$$a'' = 640{\cdot}08'', \quad b'' = 0{\cdot}0948''.$$

Wie man sieht, ist das im Vorhergehenden angezeigte Verfahren ziemlich einfach und genau; nichtsdestoweniger drängt sich hiebei die Frage auf, ob es nicht gestattet sei, unter der Voraussetzung, dass bei der Construction der Nivellir-Instrumente einer und derselben Categorie die Dimensionen derselben unverändert beibehalten werden, für b jenen theoretisch bestimmten Werth zu acceptiren, der sich aus dem Zusammenhange ergibt, welcher zwischen den constanten Dimensionen des Instrumentes und den Constanten der Winkelgleichung besteht.

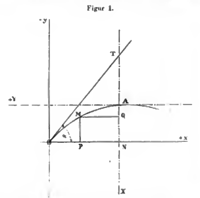
Bevor wir jedoch diesen Zusammenhang ermitteln, wollen wir uns zunächst über die geometrische Bedeutung der Constanten der Winkelgleichung Aufschluss verschaffen.

Betrachtet man den jeweiligen Stand x der Elevationsschraube als Abscisse und den zugehörigen Winkelwerth y als Ordinate einer Curve, so stellt die Gleichung

$$y = ax - bx^2$$

auf ein rechtwinkeliges Coordinatensystem bezogen, dessen Ursprung (Fig. 1) in O liegt, dessen Abscissenachse mit OX und dessen Ordinatenachse mit OY zusammenfällt, innerhalb der Werthe von $x = 0$ bis $x = 40$ ein Stück einer Parabel dar, deren Lage und Grösse durch die beiden Constanten a und b vollkommen bestimmt ist. Sind $OP = x$ und $MP = y$ die Coordinaten des Punctes M, sowie $ON = \xi$ und $AN = \eta$ jene des Punctes A der Parabel, deren Parameter p sein soll, so erhält man, wenn man dieselbe Curve auf ein neues rechtwinkeliges Coordinatensystem bezieht, dessen Ursprung in A liegt, dessen Abscissenachse mit AX und dessen Ordinatenachse mit AY zusammenfällt, für die Coordinaten $AQ = X$ und $MQ = Y$ des Punctes M folgende Ausdrücke:

Figur 1.



$$X = \eta - y \text{ und } Y = \xi - x.$$

Setzt man in obiger Gleichung $y = \eta - X$ und $x = \xi - Y$, so hat man zunächst

$$\eta - X = a(\xi - Y) - b(\xi - Y)^2.$$

Berücksichtigt man, dass

$$\eta = a\xi - b\xi^2,$$

so ergibt sich

$$X = (a - 2b\xi)\,Y + bY^2.$$

Wählt man die Lage des Punctes A so, dass $a = 2b\xi$ wird, so erhält man als Gleichung dieser Curve, auf das neue Achsensystem bezogen,

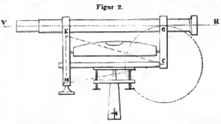
$$Y^2 = \frac{X}{b}$$

d. i. eine Parabel, deren Parameter $\frac{1}{b}$ ist.

Errichtet man in dem Puncte O eine Tangente, so ist, wenn α den Neigungswinkel derselben mit der ursprünglichen Abscissenachse OX darstellt, bekanntlich $\operatorname{tang} \alpha = \frac{2\eta}{\xi}$ und mit Berücksichtigung, dass $b\xi = \frac{\eta}{\xi}$ ist, auch $\operatorname{tg} \alpha = a$. Hieraus folgt, dass die Constante b die Grösse der Parabel und die Constante a die Lage des Anfangspunctes jenes Parabelstückes bestimmt, das der Winkelgleichung innerhalb der oben angegebenen Grenzen entspricht.

Um nun den Zusammenhang kennen zu lernen, der zwischen den constanten Dimensionen des Instrumentes und den Constanten der Winkelgleichung besteht, denken wir uns den Index der Scala, sowie jenen der Trommel auf 0 gestellt, wodurch (Fig. 2) der Aufhängepunct E der Elevationsschraube, der Mittelpunct M des Kugelgelenkes

Figur 2.



der Schraubenmutter, sowie die horizontale Umdrehungsachse C des Nivellir-Instrumentes eine bestimmte gegenseitige Entfernung erhalten.

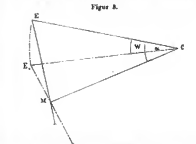
Es seien die constanten Dimensionen des Instrumentes

$$CE = R, \quad CM = D, \quad ME = S,$$

sowie g die Ganghöhe der dabei in Anwendung kommenden Mikrometerschraube.

Wird die Elevationsschraube von der Nullstellung an um n Schraubengänge weiter gedreht, so beschreibt die Linie EC Fig. 3 sowie die mit dem beweglichen Obertheile in Verbindung stehende Visirlinie VH des Fernrohrs einen Winkel W, der sich aus den beiden Dreiecken EMC und E_1MC leicht berechnen lässt.

Figur 3.



Es folgt zunächst aus Dreieck EMC:

$$\cos \alpha = \frac{D^2 + R^2 - S^2}{2DR}$$

und aus dem Dreieck E_1MC:

$$\cos(\alpha - W) = \frac{D^2 + R^2 - (S - g\,m)^2}{2\,D\,R}$$

Wird der linke Theil der letzten Gleichung in eine Reihe entwickelt und die Glieder der 4. und höheren Ordnung vernachlässigt, so erhält man:

$$W - \frac{1}{2}\,\text{cotg}\,\alpha\,W^2 - \frac{1}{6}\,W^3 = \frac{S g}{D R \sin\alpha}\,m - \frac{g^2}{2\,D\,R \sin\alpha}\,m^2.$$

Setzt man:

$$W = A\,m + B\,m^2 + C\,m^3 \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (\alpha)$$

so ergibt sich nach der Methode der unbestimmten Coëfficienten:

$$A'' = \frac{g\,S}{D\,R \sin\alpha \sin 1''}$$

$$B'' = \frac{g^2}{2\,D R \sin\alpha \sin 1''}\left[1 - \frac{S^2\,\text{cotg}\,\alpha}{D R \sin\alpha}\right]$$

$$C'' = \frac{g^3 S^2}{6\,D^2 R^2 \sin\alpha^2 \sin 1''}\left[1 - \frac{3\,D\,R\,\cos\alpha}{S^2}\left(1 - \frac{S^2\,\text{cotg}\,\alpha}{D R \sin\alpha}\right)\right]$$

Für die Instrumente der ersten Categorie, welche wir einer speciellen Untersuchung unterziehen wollen, ist: $R = 6{\cdot}150$ Wr. Zoll, $D = 6{\cdot}330''$, $S = 3{\cdot}094''$, $g = 0{\cdot}01875''$. Durch Substitution dieser Werthe in die vorhergehende Gleichung folgt:

$A = +\,640{\cdot}843''$, $\quad B = -\,0{\cdot}1205''$, $\quad C = +\,0{\cdot}000346''$.

Die Winkelgleichung, welche den Ablesungen 0 und m der Schraube entspricht, ist sonach gegeben durch:

$$W'' = 640{\cdot}843''\,m - 0{\cdot}1205''\,m^2 + 0{\cdot}000346''\,m^3 \quad . \; . \; . \quad (9)$$

Wie man leicht sieht, kann unter Umständen das 3. Glied dieser Gleichung einen nicht unbedeutenden Einfluss auf den berechneten Werth des Winkels ausüben, und darf daher in keinem Falle vernachlässigt werden, wenn die Gleichung (9) den Winkel bis auf Eine Secunde genau darstellen soll.

Nichtsdestoweniger lässt sich aus den Dimensionen des Instrumentes eine aus 2 Gliedern bestehende Gleichung von der Form

$$W = a\,m + b\,m^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (\beta)$$

herleiten, welche allen Anforderungen in Bezug auf die Genauigkeit entspricht.

Der einfachste Weg, der sich zu diesem Behufe darbietet, ist folgender:

Mittelst der Gleichung (9) lässt sich für jeden Werth von m der hiezu gehörige Winkel berechnen. Setzt man also in diese Gleichung für m der Reihe nach die Werthe 5, 10, 15 . . 40, so erhält man:

$W_1 = 3201{\cdot}25$ Secund.		$W_5 = 15951{\cdot}19$ Secund.	
$W_2 = 6396{\cdot}73$	„	$W_6 = 19126{\cdot}17$	„
$W_3 = 9586{\cdot}70$	„	$W_7 = 22296{\cdot}74$	„
$W_4 = 12771{\cdot}43$	„	$W_8 = 25463{\cdot}04$	„

Sollen die beiden Constanten der Gleichung (β) diesen Werthen Genüge leisten, so müssen sie folgenden Bedingungen entsprechen:

$$\begin{aligned}
3201{\cdot}25 &= 5\,a - 25\,b\\
6396{\cdot}73 &= 10\,a - 100\,b\\
9586{\cdot}70 &= 15\,a - 225\,b\\
12771{\cdot}43 &= 20\,a - 400\,b\\
15951{\cdot}19 &= 25\,a - 625\,b\\
19126{\cdot}17 &= 30\,a - 900\,b\\
22296{\cdot}74 &= 35\,a - 1225\,b\\
25463{\cdot}04 &= 40\,a - 1600\,b
\end{aligned}$$

Diese Gleichungen, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt, liefern die Normalgleichungen:

$$\begin{aligned}
204\,a - 6480\,b &= 130027\\
54000\,a - 1827500\,b &= 34407567
\end{aligned}$$

Aus denselben ergehen sich als wahrscheinlichste Werthe der Constanten

$$a = 640{\cdot}567'' \text{ und } b = -\,0{\cdot}1001''$$

mit den mittleren Fehlern

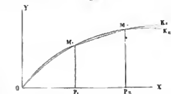
$$\Delta a = \pm\,0{\cdot}044'' \text{ und } \Delta b = \pm\,0{\cdot}0013''$$

und dem mittleren Fehler einer Gleichung

$$\Delta W = \pm\,0{\cdot}786''.$$

Die beiden Constanten a und b lassen sich auch auf geometrischem Wege ermitteln. Die beiden Gleichungen (α) und (β) stellen, wie bereits früher bemerkt wurde, zwei

Figur 4.



Curven K_1 und K_2 dar, Fig. 4, die sich in drei Puncten O, M_1 und M_2 schneiden, und deren Lage sich durch Auflösung der Gleichung

$$(A - a)\,m + (B - b)\,m^2 + C\,m^3 = 0$$

bestimmt. (Schluss folgt.)

Literarische Rundschau.

Tramways. Die meisten Städte des Continents sind nunmehr mit Tramways versehen, deren Ergebnisse meist sehr günstige sind, und welche dem allgemeinen Verkehr nur sehr geringen Nachtheil bringen. Die wenigsten hievon sind jedoch nach amerikanischem Muster gebaut, und zeigen überhaupt die meisten ziemliche Verschiedenheiten des Details von einander, wie aus folgenden Notizen hervorgeht.

1. In **Paris** beispielsweise besitzt die Versailler Linie einen ganz eigenen Typus; die Linie ist in der ersten Strecke von der Stadt bis zur Brücke von Sèvres zweigeleisig und wird erst von hier bis Versailles eingeleisig. Die Abfahrt erfolgt von der Rue du Louvre, wo keine Schienen gelegt sind; bis zum Beginn des eigentlichen Schienenweges, der Place de la Concorde, wird die Fahrt auf gewöhnlichen Rädern gemacht. Hier wird sodann eines der vier Räder, welches lose sich drehen kann, durch ein mit Spurkranz versehenes ersetzt, so dass nunmehr die Wagen mit drei gewöhnlichen Rädern und einem mit Spurkranz versehenen Treibrade laufen. Die Gesellschaft besitzt das ausschliessliche Recht für 60 Jahre, steht jedoch unter Aufsicht des Ministeriums für öffentliche Bauten. Die Querschnittsform der Schienen ergibt sich aus beigefügter Skizze, Fig. 1.

Fig. 1.

Das Gewicht derselben beträgt 15·8 Klgr. pr. laufenden Meter. Sie liegen auf Langschwellen (von 6½ Zoll im Quadrat) aus Eichenoder Tannenholz, sind durch mit versenkten Köpfen versehene Bolzen angeschraubt, deren Muttern auf gerauhten Unterlegsscheiben liegen

Die Baukosten dürften wenig über 69.000 fl. Silber pr. deutsche Meile betragen haben; jedoch ist hiebei in Betracht zu ziehen, dass die Strassen macadamisirt wurden, anstatt mit Asphalt gepflastert zu werden, welch letzteres Verfahren bekanntlich eine Hauptauslage bei

dem Bau von Pferdebahnen verursacht. Innerhalb der letzten zwei Jahre wurden Granitwürfel zu beiden Seiten der Schienen gelegt, welche sowohl in Bezug auf Zugskraft wie auch auf Erhaltung des Weges sich erfolgreich bewiesen.

Der Verkehr hat sich seit Einführung dieses neuen Transportmittels wesentlich gehoben; vor Eröffnung dieser Linie fuhren von Sèvres jede Stunde vier Diligencen von je zwanzig, zusammen also 80 Sitzen; gegenwärtig erfolgt die Abfahrt jede halbe Stunde mit zweihundert Sitzen statt deren achtzig.

2. **Brüssel** besitzt im Weichbilde der Stadt selbst blos eine einfache Linie von etwa zwei deutschen Meilen Länge, während in dem angrenzenden Stadtgebiete noch etwa 0·85 Meilen gelegt sind; ausserdem gibt es, noch theilweise in Arbeit, drei Aeste, um die Vorstädte mit der Stadt zu verbinden, von zusammen etwa $^1/_5$ Meile Länge. Der Querschnitt der Schienen ergibt sich aus Fig. 2 für jene der inneren Stadt, und aus Fig. 3 für die Vorstadtlinien. Erstere wiegen 15·5 Kilo pr. laufenden Meter und ruhen auf hölzernen Langschwellen von 6 auf 4 Zoll, welche ihrerseits durch Querverbindungen in der richtigen Lage erhalten werden müssen, da sie direct auf dem Boden aufliegen. Zweijährige Erfahrung jedoch zeigte, dass sie zu schwach sind, und man beabsichtigt, sie durch stärkere vom Querschnitt (Fig. 4) zu ersetzen, wovon der laufende Meter 24 Kilo wiegen soll, während gleichzeitig auch 7 Schuh lange Querschwellen von denselben Dimensionen wie die Langschwellen, zur Anwendung kommen werden.

Fig. 2.

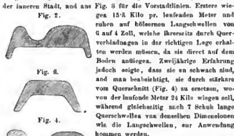


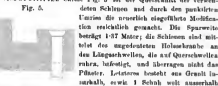
Fig. 3.

Fig. 4.

Die Vorstadtschienen (Fig. 3) sind nur circa 10·3 Kilo schwer, in Längen von 6 Meter gewalzt und liegen mit Hilfe kleiner gusseiserner Schuhe auf den Langträgern fest; letztere ruhen auf Querschwellen von 5 auf $6^1/_2$ Zoll, die in Entfernungen von $6^1/_2$ Fuss gelegt sind. Die Spurweite dieser Linien beträgt durchgehends 1·5 Meter; bei allen ist der Raum zwischen den Schienen mit Macadam oder Asphalt überzogen, je nach den übrigen Verhältnissen. Der Herstellungspreis ist unter 45.100 fl. Silber pr. deutsche Meile und das Fahrgeld beträgt pr. deutsche Meile resp. fl. 0·28 und 0·24 für die beiden Systeme.

3. **Berlin** hat bis jetzt blos eine einfache Linie von circa 1 Meile Länge, welche vom östlichen Ende der Dorotheenstrasse bis Charlottenburg läuft. Blos an den Ausweichstellen sind Doppelgeleise gelegt und hier befinden sich auch zugleich die Aufnahmestationen. In der schraffirten Skizze Fig. 5 ist der Querschnitt der verwendeten Schienen und durch den punktirten Umriss die neuerlich eingeführte Modification ersichtlich gemacht. Die Spurweite beträgt 1·37 Meter; die Schienen sind mittelst der angedeuteten Holzschraube an den Längsschwellen, die auf Querschwellen ruhen, befestigt, und überragen nicht das Pflaster. Letzteres besteht aus Granit innerhalb, sowie 1 Schuh weit ausserhalb der Schienen. Das Fahrgeld beträgt pr. Meile fl. 0·145, welcher Satz sich als sehr vortheilhaft erwiesen hat, da die Gesellschaft etwa 8—10 Percent des Anlagecapitals ausbezahlt. In engeren Strassen, von 24 Fuss Weite, liegen die Schienen in der Mitte, während in den breiteren sich die innere in der Entfernung von 1 Fuss vom Rinnsal befindet.

Fig. 5.



4. **Wien** besitzt eine Spurweite von 1·435 Meter; für die Schienen wurde eine Art Rinnsalprofil gewählt. Die Langschwellen aus Eichenholz, 6 Zoll im Quadrat, ruhen auf Querschwellen, die in Schotter gebettet sind. Die grössere Ausbreitung der doppelgeleisigen Linien ist wesentlich durch die in der Concession enthaltene Bedingung beschränkt, dass ein freier Raum zwischen Schienen und Randsteine von 11 Fuss vorhanden sein muss, was bei der Wagenbreite von 7 Fuss eine Strassenbreite von 36 Fuss erfordert. So weit die Erfahrung reicht, haben sich die Kosten der Strassenerhaltung seit Einführung der Pferdebahnen erhöht, da die allgemeine Form der Strasse durch sie unterbrochen und der übrige Wagenverkehr auf einen engen Theil zusammengedrängt wird. Die Reparaturkosten fallen der Stadt zur Last, da blos eine Weite von 8 Fuss durch die Gesellschaft ausgebessert wird. **Diese** Gesellschaft (sowie jene zu Berlin) steht unter keinerlei anderen Aufsicht als jener, welcher jedes Fahrzeug unterworfen ist. Der Einfluss auf die übrigen Wagen hat sich sofort bemerkbar gemacht, indem an 300 Omnibusse seit Einführung der bequemeren Pferdebahnwagen eingiengen, während sich zugleich die Zahl der Einspänner verdoppelte. Die Gesellschaft zahlt an Abgaben 5 Percent, was im Jahre 1870, wo 12,578.515 Personen in 339 Wagen befördert worden, die Summe von fl. 65.700 ausmachte.

5. **Petersburg** hat ca. 1·3 deutsche Meilen Pferdebahn, die unter Aufsicht der Stadt gestellt sind, und deren Herstellungskosten sich auf 115.250—138.300 fl. Silber pr. Meile beliefen. Die Schienen wiegen 15·33 Kilogr. pr. laufenden Meter, sind von der Querschnittsform (Fig. 6) mit den Langschwellen verschraubt, welche $8^3/_4$ Zoll hoch eben so breit an ihrer Basis sind, jedoch etwas verjüngt gegen oben hin zulaufen. Das Ganze ruht auf Querschwellen von je 6·13 Meter Länge und 0·2 Meter im Quadrat, welche in Entfernungen von je ca. 0·89 Meter liegen. Der Raum zwischen den Schienen ist mit Granit gepflastert und als Unterlage dient Schotter. Die Maximalsteigung beträgt 1 : 40 und die schärfste Curve besitzt einen Radius von 53·3 Metern.

Fig. 6.

Die Einnahmen sind derart, dass die Gesellschaft 25 Percent des Capitales auszahlen kann. Die Taxen belaufen sich auf noch nicht fl. 0·38 Silber pr. deutsche Meile für Personen, und auf fl. 0·36 pr. Meile für den Centner Waare.

6. **Stockholm** besitzt erst die Concession für eine zweigeleisige Bahn von etwa 1 deutschen Meile Länge, welche die normale Spur von 1·435 Meter erhalten soll. Das Gewicht pr. Meter wird 14·8 Kilo betragen. Das Fahrgeld wurde seitens der Regierung zu fl. 0·0625, gleichgiltig für welche Entfernung, festgesetzt.

7. **Madrid** besitzt Strassenbahnen sowohl von den Vorstädten in den Mittelpunkt der Stadt, wie auch von der Puerta del Sol zur Barrio de Salamanca einerseits und zur Barrio de Arguelles andererseits. Das Schienenprofil ist aus Fig. 7 ersichtlich. Die Schienen ruhen nur auf Langschwellen; die Granitwürfel des Strassenpflasters liegen dicht zu beiden Seiten der Schienen.

Fig. 7.

Es gab hier mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, starke Steigungen und enge Strassen, welche die Bausumme auf fl. 457.650 Silber pr. deutsche Meile (incl. Transportmittel, Pferde und Gebäude) hinaufschraubten. Die Taxe beträgt fl. 0·38 pr. Meile.

8. Unstreitig am meisten entwickelt sind die Pferdebahnen in **Buenos-Ayres**, einer Stadt von etwa 200.000 Einwohnern, welche an 15 deutsche Meilen grösstentheils fertiger Bahnen besitzt, allerdings durch die äusserst regelmässige Bauart, wie kaum eine andere begünstigt. Fast jede Strasse hat ihre Linie und alle werfen ein ganz gutes Erträgniss ab, von 10—20 Percent, ungeachtet ihrer ziemlich bedeutenden Betriebsauslagen. Unter letzteren figuriren beispielsweise die „Trompeter", Vorreiter, die nicht nur andere Fuhrwerke durch ihre Signale zu warnen, sondern auch alle Hindernisse hinwegzuräumen haben, und die etwa 70 Pferde pr. Meile für sich allein benöthigen. Die Transportmittel bestehen aus etwa 200 Wagen und 2500 Pferden; jede der einzelnen Gesellschaften, deren es gegenwärtig sechs gibt, besitzt ihre eigenen Wagen und Pferdestände, die mitunter von wahrhaft schöner Bauart sind.

Die Baukosten dieser Linien sind ziemlich bedeutend, umsomehr, als die Materialien, die von Brasilien etc. eingeführt wurden, auch sehr sorgfältig und in solider Weise verwendet werden müssen; so beispielsweise musste in der inneren Stadt das alte Pflaster entfernt und durch ein neues, würfelförmiges mit entsprechender Grundlage ersetzt werden, was je nach der erforderlichen Breite eine Mehrauslage von 922.000—1,150.000 fl. Silber pr. Meile verursachte.

Mit Rücksicht auf die grössere Dauer wurde ganz eiserne Construction von zweierlei Typen gewählt. Das eine System für die Linien

ausserhalb der eigentlichen City besteht in der Anwendung der Vignoles-Schiene mit unsymmetrischer Flansche auf gusseisernen Stühlen, die eine Grundfläche von 18 × 12 Zoll = 0.14 Quadratmeter (mittelst untergelegter Blechplatten) und eine mittlere Entfernung von 0.914 Meter besitzen. Das zweite System, für die innere Stadt durchgängig angenommen, benützt Schienen vom Profil Fig. 8 (meist aus Stahl) auf gusseisernen Stühlen, die ihrerseits auf schmiedeisernen gewalzten Fundamentplatten von etwa 6 Zoll Breite aufgeschraubt werden. Letztere, sind auf Stein oder sonst einem harten Material gestellt. Diese Anordnung besitzt den Vorzug vor manchen anderen, dass das Pflaster dicht an die Schienen herantreten kann.

Fig. 8

Auf den meisten Linien fahren die Wagen alle fünf oder zehn Minuten nach jeder Richtung (längere Zwischenräume werden nur des Morgens und des Abends gemacht) und werden nach Erforderniss, wenn grösserer Andrang in Folge Geschäfts-Anfanges oder Schlusses herrscht, besondere Fahrten eingeleitet. Die Fahrpreise betragen: für kürzere Strecken ca. fl. 0·17 und für längere fl. 0·25. Die Pferde legen täglich an $3\frac{1}{2}$ deutsche Meilen mit durchschnittlich einer Meile Geschwindigkeit pr. Stunde zurück. Dachsitze an den Wagen wurden wohl versucht, erwiesen sich jedoch in Ansehung der schwachen, im Gebrauche befindlichen Pferde nicht als zweckmässig, umsomehr da auch in der warmen Jahreszeit das Publikum sie nicht benützen will. Die gewöhnlichen Wagen fassen 22 Personen; bei den gedeckten sind die Sitze der Länge, bei den offenen der Quere nach, mit umstellbaren Rücklehnen, ähnlich den amerikanischen, um den Passagieren die Aussicht nach jeder Richtung der Fahrt zu gestatten. Einen nicht geringen Theil der Einnahmen verdanken manche der Gesellschaften dem Transporte von Gütern, sowie von Fleisch aus den Schlachthäusern, für welch' letzteren Zweck natürlich eigene Wagen erforderlich sind.

Die Einnahmen und Ausgaben einer der Hauptlinien beliefen sich im Jahre 1871 folgendermassen, in Percenten der Einnahmen ausgedrückt:

Reparatur an Wagen, Stalleinrichtungen, Geschirren etc. . . .	2·22
Bahnerhaltung	5·45
Pferdeunterhalt	45·87 *)
Allgemeine Betriebsauslagen	22·61
Abgaben	5·14
Gebäudeerhaltung	2·29

In den Linien der inneren Stadt betragen die Einnahmen durchschnittlich pr. Woche und deutsche Meile ca. fl. 4150. Im Jahre 1871, wo blos ca. $4\frac{1}{2}$ Meilen im Betriebe waren, betrug die Zahl der Reisenden circa 2,500.000 und die Einkünfte beliefen sich auf circa 4,604.500 fl. Silber.

Seit Eröffnung der neuen Linien stiegen jedoch die Einnahmen auf nahezu das Doppelte.

Die zum Fleischtransport bestimmten Wagen sind nach Art der gedachten Lastwagen gebaut, jedoch mit nur einer Thüre zum Schieben versehen; auch befindet sich der Kutschbock hoch oben an beiden Stirnflächen in Form eines geneigten Brettes, zu welchem eine Sprossenleiter hinaufführt. Die beiden Achsen der Räder (von 3' oder 0.914 Meter Durchmesser) liegen über dem Boden der Wagen, weshalb sie auch eines besonderen Schutzbleches bedürfen. Die Hauptdimensionen der Wagen sind circa 2 Meter Breite, 3.58 Meter äussere Länge und 2.66 Meter Höhe. Das Untergestell wird gebildet von zwei äusseren Holzträgern von 0.203 auf 0.075 Meter mit Längs- und Querbäumen von 0.152 auf 0.075, worauf die 0.032 Meter starken Bodenbretter aufliegen. Die Balken des Oberkastens sind 0.1015 auf 0.0762 Meter, die Verkleidungsbretter sind 0.019 Meter stark. In einer Höhe von 1.5 Meter sind Klappen angebracht. Die Dachbalken sind 0.1524 auf 0.075 Meter und die Dachbretter von derselben Art wie die Seitenverkleidungsbretter. Die Achsbüchsen gleiten in Hornplatten und besitzen Kautschukfedern. Die Zughaken sind an besonderen Querbalken (0.152 auf 0.1015 Meter) in entsprechender Weise befestigt. Die Buffer sind central und haben Kautschukfedern. Die Bremsen sind äusserst primitiv und bestehen aus Klötzen, die mittelst Hebel und Kette angepresst werden. Die Ketten selbst sitzen auf dem verdickten unteren Ende der Bremsspindel, welche oben in eine Kurbel ausläuft.

Um das Fleisch aufhängen zu können, sind in passenden Intervallen Haken im Dache angebracht.

Die Personenwagen sind nach der gewöhnlichen Art und besitzen angenehme Formen *).

(Engineering, 26. April, 10. u. 17. Mai, 21. Juni 1872.)

*) Ausnahmsweise wegen hoher Futterpreise in Folge von Dürre und Verheerung durch Heuschreckenschwärme so bedeutend.

*) Im Anschluss an obige Daten erlaubt sich Referent einige Angaben über die Wiener Pferdebahn zu geben, welche hier etwas stiefmütterlich behandelt wurde: Das Gewicht der Schiene beträgt pr. laufenden Meter ca. 17·7 Kilo bei nebenstehendem Profil ($\frac{1}{2}$ natürl. Grösse) Fig. 9. Die Länge der Linien belief sich im Jahre 1871 auf 2·91, die Länge der Geleise überhaupt auf 5·24 deutsche Meilen. In dieser Periode stellten sich die Ausgaben in Percenten der Gesammteinnahmen, wie folgt, heraus:

Bahnerhaltung, allgemeine Betriebskosten, Nachschaffungen, Reparaturen, Personal [illegible]	43.0	Perc.
Fourage	20.3	„
Abgaben (zusamme[illegible]	11.8	„
Abschreibungen	6·5	„
Einlösung der vorjährigen Coupons .	7.49	„

so dass demnach ein zu verwendender Reingewinn von ca. 11 Percent resultirte.

Fig. 9.

Die demnächst zu vollendenden neuen Linien sind: Praterstern — Weltausstellung mit 0,2 deutschen Meilen und die Südbahnlinie mit 0.455 Meilen Länge (beide doppelgeleisig), so dass daher nach Beendigung derselben eine Gesammtlänge von 3.565 deutschen Meilen vorhanden sein wird.

Maschinen mit comprimirter Luft.

Das Project, Pferdebahnwagen oder andere Fahrzeuge mit comprimirter Luft zu treiben, ist bereits sehr häufig aufgetaucht, und wurde schon mehrfach mit sehr verschiedenartigem Erfolge versucht. Besonders in Amerika erregte dies System der Fortbewegung viel Aufmerksamkeit, und wir erhalten zeitweilig aus den Vereinigten Staaten Kunde von mehr oder minder praktischen Ausführungen. Leider setzen uns derartige, höchst allgemein gehaltene Berichte, die sich nur auf die Mittheilung des Gelingens oder Nichtgelingens dieses oder jenes Versuches beschränken, nicht in den Stand, ein endgiltiges Urtheil zu fällen, bei dem Mangel an Daten über Steigung, Ladung, Diagramme, Temperatur- und Pressungsverhältnisse u. s. w., welche allein dazu führen können, die zu einer guten Ausführung nöthigen Dimensionen festzustellen, um dem Umhertasten, wie es bis jetzt noch ausgeübt wird, zu entgehen.

Seit dem ersten Auftreten dieser Art Treibkraft bis heute haben die Anwälte dieses Systems noch stets mit der starken Abkühlung, der die Luft in Folge von Expansion ausgesetzt ist, zu kämpfen; die Abkühlung ist so bedeutend, dass die mitgeführte kleine Wassermenge zu Eis erstarrt und hiedurch Rohre sowie Canäle verlegt werden. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wurden schon mehrfach Mittel angewandt, z. B. Erhitzen der Luft auf ihrem Wege zu den Cylindern mit Hilfe eines Ofens, den die Zuleitungsrohre zu durchstreichen hätten, oder Umhüllen der Cylinder mit Mänteln, durch welche Verbrennungsproducte durchgeleitet würden, oder endlich, wie dies bei einigen, der russischen Regierung gehörigen, in Petersburg erbauten unterseeischen Booten versucht wurde, durch entsprechende Verbindung mehrerer

Rohre mit dem Reservoir, so dass ein Schmelzen des Eises in Folge einer hiedurch ermöglichten Wärmeannahme von aussen her eintrat. Diese Auskünfte indess entbehren mehr oder minder, mit Rücksicht auf ihre Anwendbarkeit bei Tramwaywagen, der praktischen Brauchbarkeit und können beziehungsweise sogar durch die Temperaturserhöhung den Schmiermitteln der Maschine schädlich werden.

Dem Uebel der Abkühlung lässt sich am einfachsten durch Anbringung eines mit warmem Wasser gefüllten Mantels, sowie durch Anwendung ziemlich niedriger Kolbengeschwindigkeit steuern. Der Bedarf an warmem Wasser ist, wie später gezeigt werden soll, dabei durchaus kein bedeutender, und würde beispielsweise bei einem Wagen von 6 Tonnen für 6 Meilen Weg auf gewöhnlicher Strasse nur circa 90 Liter betragen, vorausgesetzt, dass diese Menge durch Nachfliessen auf etwa 93° C. erhalten, z. B. durch entsprechendes Einleiten eines Dampfstromes erwärmt werde. In jenen Fällen, wo ein Ofen zur Erwärmung des Wagens vorhanden ist, müsste dieser ausgenützt werden. Der Mantel dürfte indess nicht blos die Cylinder umgeben, sondern müsste sich auch auf das Reservoir und die Rohre erstrecken.

Was nun die geringe Kolbengeschwindigkeit betrifft, so lässt sich diese folgendermassen begründen: Wir stellen uns ein Hauptreservoir vor, von wo aus die Luft auf dem Wege zu den Cylindern in ein Zwischenreservoir gelangt, welches derartige Ventile besitzt, dass der Abgang immer durch Zuströmung aus dem Hauptreservoir gedeckt wird, dass also Temperatur und Pressung hier constant seien. Nehmen wir nun an, der Cylinder arbeite mit $^1/_3$ Füllung, so wird das erste Drittel des Kolbenhubes lediglich durch Expansion der Luft im Hauptreservoir verrichtet, während der Rest durch Ausdehnung der im Cylinder eingeschlossenen Luftmenge erfolgt. In der ersten, der Füllungs-Periode, ist demnach dem Hauptreservoir Wärme zuzuführen, während später nur der Cylinder erwärmt zu werden braucht. Bekanntlich nimmt aber Luft nur langsam Wärme aus den sie umgebenden Körpern auf; man hat also die Wahl zwischen ziemlich hoch erwärmten umgebenden Medien oder geringer Kolbengeschwindigkeit, um der expandirenden Luft Zeit zur genügenden Wärmeaufnahme zu gewähren — aus praktischen Gründen erscheint uns der letztere Weg der bessere, allerdings ohne dass wir bei dem Mangel an Anhaltspunkten die Geschwindigkeit selbst angeben könnten. Nur im Allgemeinen lässt sich behaupten, dass bei der grossen Verschiedenheit, die zwischen comprimirter Luft und Dampf besteht, die Gründe, welche für hohe Kolbengeschwindigkeit bei Dampfmaschinen sprechen, durchaus nicht für Maschinen mit comprimirter Luft gelten können.

Der grösseren Klarheit wegen über Luftmenge, deren Pressung u. s. w., möge nun ein concretes Beispiel unter Zugrundelegung dieser projectirten Anordnung durchgerechnet werden.

Es seien 6 Tonnen Last incl. Maschinengewicht mit 8 Meilen Geschwindigkeit auf einer Strecke von 4 Meilen Länge zu führen, wovon 3 Meilen horizontal liegen, während die vierte eine Steigung von 1 zu 56 besitze. Ferner sei der Widerstand in Ansehung des Kothes und anderer Hindernisse, die bei der Annahme von in Strassen gelegten Tramway-Linien eintreten können, gleich 20 Pfund pr. Tonne. Die erforderliche Zugkraft muss demnach $6 \times 20 = 120$ Pfund in der ersten, und $120 + \frac{2240 \times 6}{56} = 360$ Pfd., also mehr als dreimal soviel, in der zweiten Strecke betragen. Ferner werde der Durchmesser der Treibräder zu 3 Fuss 6 Zoll, der Durchmesser der beiden Cylinder zu je 4 Zoll, bei 12 Zoll Hub angenommen und die Kolben wirken direct durch Treibstangen auf die Treibachsen. Der Umfang des Treibrades beträgt dann fast genau 11 Fuss, daher die Kolbengeschwindigkeit unter den angenommenen Verhältnissen (8 Meilen Geschwindigkeit pr. Stunde) $= \frac{5280 \times 8 \times 2}{11 \times 60} = 128$ Fuss per Minute, eine für die gewünschte Wärmeaufnahme während der Expansion ganz passende Grösse.

Für die Steigung von 1 : 56 ist zur Ausübung der erforderlichen Zugkraft von 360 Pfd. ein Druck auf jeden Kolben nöthig von:

$$\frac{360 \times 11}{4} = 990 \text{ Pfund,}$$

während für die horizontale hin ein solcher von 330 (ein Drittel) erforderlich ist. Für den Hinterdruck bei dieser Maschine könnten etwa 9 Pfund per Quadratzoll über die Atmosphäre auf Rechnung der verschiedenen Fehler der Vertheilung, Compression etc. angesetzt werden, welche im Ganzen einen Hinterdruck von 24·7 Pfund effectiv verursachen.

Mit Rücksicht auf die bereits früher angedeutete Schwierigkeit, der Luft rasch Wärme von aussen mitzutheilen und auch in Anbetracht der schädlichen hohen Anfangsdrücke, die andernfalls nöthig wären, erscheint eine nur mässige Expansion, etwa eine vierfache, angezeigt, und wir können nunmehr mit den früher gestellten Annahmen die während eines Kolbenhubes erforderliche Anfangspressung ermitteln. Da die Fläche pr. Kolben = 15.9 Quadratzoll ist, so benöthigt dies bei der auszuübenden Kraft von 330 Pfd. pr. Kolben einen Druck von $\frac{330}{15 \cdot 9} = 20 \cdot 75$, wozu noch obige 24·7 Pfd. hinzukommen, im Ganzen also von 45·45 Pfd. pr. Quadratzoll im Mittel. Bei vierfacher Expansion aber berechnet sich der mittlere Druck durch:

$$\frac{p_i}{4}\left(1 + \text{Lg nat. } 4\right)$$

soferne p_i den Anfangsdruck bezeichnet. Hieraus folgt, da der zu erreichende mittlere Druck zu 45·45 Pfd. gefunden wurde, der Anfangsdruck zu:

$$\frac{4 \times 46 \cdot 45}{1 + \text{Lg nat. } 4} = \frac{81 \cdot 8}{2 \cdot 386} = 76 \cdot 1 \text{ Pfund,}$$

also etwa 61·5 Pfund über den Atmosphärendruck. Gleichzeitig wäre der Enddruck

$$\frac{45 \cdot 45}{2 \cdot 386} = 19 \text{ Pfund.}$$

Ebenso würde auf der Steigung eine Kraft von $\frac{990}{15 \cdot 9} = 62 \cdot 26$ Pfund pr. Quadratzoll nöthig sein, zu welchen noch der Hinterdruck von 24·7 Pfund käme, zusammen also = 86·96 als mittlerer Druck. Aehnlich dem Früheren nun berechnet sich der Anfangsdruck; jedoch ist es jetzt vortheilhafter, denselben nicht allzu hoch anwachsen zu lassen, folglich eine geringere Expansion anzunehmen, etwa $^3/_4$ Füllung oder $1^1/_3$ Expansion, so dass der Anfangsdruck

$$= \frac{86 \cdot 96 \times 1 \cdot 33}{1 + \text{Lg nat. } 1 \cdot 33} = \frac{115 \cdot 95}{1 \cdot 288} = 96 \text{ Pfund}$$

pr. Quadratzoll, d. h. 75·3 Pfund über den Atmosphärendruck beträgt. Der Druck zu Ende des Hubes wäre dann

$$= \frac{86 \cdot 96}{1 \cdot 288} = 67 \cdot 5 \text{ Pfd.}$$

Nun lässt sich auch die nöthige Luftmenge bestimmen.

Die Anzahl Umdrehungen pr. Stunde und Rad $= \frac{5280}{11} = 480$.

Nehmen wir weiter die Compression so gross an, dass hiedurch die schädlichen Räume ausgefüllt werden, so erfordert jede zurückgelegte Meile $4 \times 480 = 1920$ Cylinderfüllungen mit Luft, von der Endpressung = 67·5 Pfund. Bei dem Durchmesser von $4^1/_2$ Zoll und dem Hube von 12 Zoll, beträgt der Cylinderinhalt = 0·1104 Cubikfuss; es werden demnach bei 3 Meilen der horizontalen Bahn $3 \times 1920 \times$ $\times$ 0·1101 = 636 Cubikfuss Luft von 19 Pfund Druck verbraucht, während für die Steigung $1920 \times 0 \cdot 1154 = 212$ Cubikfuss (von 67·5 Pfund Spannung) zum Verbrauch kommen.

Nimmt man nun die Temperatur der abziehenden Luft zu etwa 4.5° Cels. an, so wird das Gewicht der in der horizontalen Strecke verbrauchten Luft = ca. 64 Pfd. und auf der Steigung 76 Pfd. betragen, da im ersten Falle pr. Cubikfuss 0.1 Pfd. und im zweiten (bei 57·5 Pfd. Spannung) 0·357 Pfd. zu rechnen sind. Im Ganzen würden demnach 140 Pfd. Luft verbraucht werden. (Die Annahme, dass die Luft mit ca. 4·6° Cels. ausströme, während im Reservoir eine Temperatur von ca. 17° herrsche, collidirt durchaus nicht mit der früher gemachten, wonach im Cylinder die Temperatur constant erhalten bliebe, da dieser Wechsel als vor dem Eintritt der Luft in den Cylinder vor sich gegangen gedacht werden kann, was auch den weiteren Vortheil bietet, dass bei dieser an sich geringen Temperatur die Wärmeaufnahme von aussen leichter erfolgt.) — Das Fassungsvermögen des Hauptreservoirs ist wesentlich von dem Anfangsdruck der Luft abhängig, derart, dass je grösser diese Pressung, desto geringer auch das Verhältniss der anfänglich aufgesammelten, zu der während der Fahrt verbrauchten Luft sein kann. Angenommen z. B., die Pressung im Reservoir solle niemals unter 100 Pfd. pr. Quadratzoll sin-

hen, während der Anfangsdruck 200 Pfd. sei, so könnte blos etwa die Hälfte der aufgesammelten Luft zur Verwendung gelangen; würden etwa 300 Pfd. als Anfangsdruck angenommen, so könnten doch zwei Drittel zur Ausnützung gelangen u. s. w., immer unter der Voraussetzung, dass die Temperatur der Luft constant während der Expansion durch Wärmezuführung von aussen erhalten bliebe. In unserem Falle, wenn die Pressung am Anfang der Fahrt zu 300 Pfd. und am Ende derselben zu 100 Pfd. angenommen wird, müsste das Reservoir $140 \times \frac{3}{2} = 210$ Pfund Luft enthalten, was einem Volumen von $\frac{210}{1.552} = 137$ Cubikfuss gleichkäme; schlägt man hiezu noch etwa 20 Percent auf Rechnung allenfallsiger Verluste durch Undichtheiten, so würden etwa 170 Cubikfuss nöthig sein, und um dieses zu erreichen, wären 34 Rohrlängen von je 10 Fuss bei $2^4/_8$ Zoll Lichtweite geeignet.

Auch die Frage bezüglich der Wärmezuschusses lässt sich nun leicht lösen.

Die absolute Wärme T_2 am Schlusse der Expansion ergibt sich aus der absoluten T_1 zu Anfang durch die Formel:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{0,408}.$$

Das relative Volumen auf der horizontalen Strecke ist aber durch den Anfangs- und Enddruck (300 Pfd. und resp. 19 Pfd.) zu $\frac{300}{19} = 15.7$ bestimmt, demnach

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{1}{15.7}\right)^{0,408} = \frac{1}{3.072};$$

da nun die Anfangstemperatur $T_1 = 290°$ Cels., so ist die absolute Temperatur am Ende der Expansion $T_2 = 94.2$. Die Differenz beträgt somit $290 - 94.1 = 195{\cdot}9°$ C., oder rund = 196° Cels. Mit Rücksicht darauf, dass wir eine kleine Temperaturdifferenz zwischen dem Anfangs- und dem Endzustand der Luft gestatten, und diese zu $17 - 4{\cdot}5 = 12.5°$ annehmen, wäre daher Wärme von aussen zuzuführen, welche dem Unterschiede $= 196 - 12.5 = 183.5°$ C., oder besser 184° Cels., entspricht. Da nun für die horizontale Strecke 64 Pfd. *) Luft verbraucht werden und die specifische Wärme der letzteren = 0.238, so ist der Bedarf $= 0.238 \times 29 \times 184° = 1270$ Calorien (nahezu).

Ebenso ergibt sich für die Steigung, da hier das relative Volumen $= \frac{300}{67.5} = 4{,}44$, $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{1}{44.4}\right)^{0,408} = \frac{1}{20.73}$ und da $T_1 = 290°$ C., $T_2 = \frac{290}{2.073} = 140°$ C.

Die wirkliche Temperaturerniedrigung (ohne Wärmezufuhr von aussen) müsste demnach $290 - 140 = 150°$ C. betragen; gestattet man, wie früher, eine Differenz von 12.5° C., so wären $150 - 12.5 = 137.5°$ C. der Luft zu ersetzen. Da das währenddessen verbrauchte Luftquantum = 73 Pfd. = 34.5 Kilo beträgt, so erfordert dies einen Aufwand von $0.238 \times 34.5 \times 138° = 1137$ Calorien (annähernd). Für beide Perioden zusammen wird demnach ein Aufwand von 2407 Wärmeeinheiten erfordert.

Nimmt man nun an, die Temperatur des Warmwassers dürfe um 16—17° C. sinken, etwa von 90 auf 73° C., so wäre die hiezu nothwendige Wassermenge ungefähr 145 Kilo, im Maximum (mit Rücksicht auf etwaige Verluste) 220 Kilo oder Liter.

Aus dem bisher Gesagten lässt sich erkennen, dass comprimirte Luft als Motor durchaus nicht ökonomisch sei; es gelang noch nicht, den bedeutenden Effectverlust in Gestalt von während der Compression unbenutzt freiwerdender Wärme zu beseitigen. Nichtsdestoweniger empfiehlt sich diese Art der Kraftbenützung in manchen Fällen, weshalb ein eingehendes Studium dieser Frage wohl am Platze ist.

(Engineering, 1. März und 12. April 1872.)

Vorwärmer von Wallis und Steevens in Basingstoke.

In einem gusseisernen Gehäuse befinden sich drei in Dreiecksfigur angeordnete Rohre, die mit ihren offenen Enden in Kammern münden, wovon die eine zum Eintritte, die andere zum Austritte des Speisewassers bestimmt und dem entsprechend mit Rohrstutzen versehen ist.

Gleichzeitig befindet sich unter dem Eintrittsrohre das Ablassventil für überschüssiges Wasser, so dass der Apparat stets in der richtigen Weise gefüllt bleibt.

Nach dem Gegenstrom-Principe tritt der Abdampf der Maschine am entgegengesetzten Ende ein und verlässt den Raum nach einfachem Laufe nahe der Eintrittsstelle des Wassers. Auch für das Ablassen des Condensationswassers ist Sorge getroffen.

Der Hauptzweck nun des Apparates ist, durch ausserordentliche Vertheilung des Wassers in den Rohren eine leichte Wärmeaufnahme zu erzielen. Die Vertheilung wird durch Rundeisenstäbe, welche die Rohre der Länge nach durchziehen und daher dem Wasser einen kleinen ringförmigen Raum bieten, erreicht.

Durch Entfernung dieser Dorne wird auch zugleich eine leichte Reinigung der Rohre ermöglicht.

Die bisher erreichten Resultate zeigten sich sehr günstig, indem hiemit eine Temperatur des Speisewassers von 91—93° Cels. erzielt wurde. Die damit ausgerüstete Maschine war eine halbtransportable, von Wallis und Steevens auf der International-Exhibition ausgestellte, welche eine Marinoni-Presse zu treiben hatte.

(Engineering, 31. Mai 1872.)

Canäle in Deutschland.

Um einem seit längerer Zeit gefühlten Bedürfnisse Rechnung zu tragen, werden in Deutschland demnächst zwei Canäle zur Ausführung gelangen; der eine ist bestimmt, Berlin mit Sachsen und Böhmen, und der andere, Strassburg mit dem schiffbaren Rhein, sowie der Nordsee zu verbinden.

Ersterer wird die Elbe bei Zadel unterhalb Meissen verlassen, dem Grödel-Canal folgen, die Städte Liebenwerda und Schlieben passiren, mit Hilfe von 20 Schleusen das Hügelterrain von Baruth überwinden und die Seen von Teupitz und Königswusterhausen erreichen, wo er sich in die Spree, etwa $4^1/_2$ deutsche Meilen oberhalb Berlin, ergiessen soll. Seine Gesammtlänge wird fast 19 Meilen und die Entfernung zu Wasser zwischen Dresden und Berlin würde hiedurch von den bisherigen 63 auf $27^1/_2$ Meilen reducirt werden. Die Kosten sind zu etwa 7 Millionen Thaler veranschlagt. Aus Böhmen werden Braunkohlen und Feldfrüchte, aus Sachsen Steinkohlen, Sandsteine, Kalk und Ziegeln, aus Brandenburg hauptsächlich Heu, Stroh und Streu, Kartoffeln und Holz nach Berlin geführt werden.

Der Strassburger Canal wird dem Rheinthale folgen und bei Ludwigshafen enden. Er erhält eine Länge von 20 deutschen Meilen bei einer Tiefe von circa 2.2 Meter und ist für Schiffe von 300 Tonnen bei 137 Meter Länge bestimmt. Man erwartet sich bedeutenden Einfluss auf den Handel mit der Schweiz und den unteren Rheingegenden, da nach Strassburg bereits vier Canäle, nämlich der Saar-, Marne-, Doubs- und Hüningen-Canal führen.

(Aus Engineering, 7. Juni 1872.)

Bremme's elastisches Rad für Strassenlocomotiven.

Im Wesentlichen besteht dieses Rad aus einer starken schmiedeisernen, mit der Nabe durch versteifende Arme verbundenen Scheibe in der Mittelebene, mit 10 radialen Schlitzen, in welchen ebensoviele Arme vermöge starker Bolzen gleiten können. Diese Arme stellen die Verbindung mit dem Tyre durch Verschraubung derselben mit den Unterlagen der eigentlichen Stahlbandagen her, welch' letztere symmetrisch aus zwei Stücken bestehen, die ihrerseits durch je vier gewalzte Stahlbänder, $^5/_{16} \times 4^1/_2$ Zoll, gebildet werden.

Diese Bolzenverbindung muss allseitig eine lose sein, um eine vollkommen freie Beweglichkeit zu sichern und so wird, wenn die Scheibe eine drehende Kraft auf den Tyre auszuüben beginnt, wirklich eine Verdrehung aus der Radialstellung der Arme eintreten, eine Art Voreilung der Scheibe in Bezug auf die Tyres, deren Betrag von dem Verhältnisse der Kraft zur Belastung abhängt. Gleichzeitig auch schieben sich vermöge der Nachgiebigkeit der aufliegenden (und gedrückten) Tyres die unteren Arme radial in den Schlitzen einwärts, wodurch gewissermassen ein Nachsinken der steifen Theiles gestattet wird, soweit es die übrigen hauptsächlich oberen Arme in ihren Schlitzen

*) Ca. 29 Kilo.

zulassen. Ausser der lediglich auf Zug gerichteten Inanspruchnahme der Arme wird hiedurch noch eine ausserordentliche Weichheit und Elasticität des Ganzen erzielt, welche die Adhäsion selbst auf dem glattesten Boden wesentlich unterstützt. Natürlich sind die Tyres noch mit Schuhen versehen, deren sich bei dem beschriebenen Rade, das einer sechspferdigen Maschine angehört, 40 an der Zahl in entsprechender Weise vorfinden.

(Aus Engineering, 21. Juni 1872.)

Mittelschienen-System.

Das System der Mittelschienen wird nun mit ungleich günstigeren Aussichten als am Mont-Cenis praktischen Proben unterzogen, u. z. auf der neuen Cantagallo-Linie, welche den hoch und isolirt gelegenen Cantagallo-Kaffeebezirk aufzuschliessen bestimmt ist. Bekanntlich stammt dieses System von Vignoles, der auch ein Patent darauf erhielt, und erfuhr vor etwa 22 Jahren eine praktische grössere Anwendung durch G. E. Sellers in Panama, um seinen eifrigen Anwalt später wieder in Vignoles für den Mont-Cenis zu finden.

Diese neue Linie nun soll den bisher nur durch Maulthiere vermittelten Verkehr mit dem Flachlande durch Uebersetzen des Organ-Gebirges beleben, und wurde auch vor einiger Zeit bereits einem Unternehmer, Herrn Dr. Plato, concessionirt. Hieran wurde der Anschluss an die vor circa 13 Jahren vollendete Linie Cazoeira-Rio de Janeiro gewählt, von welch' ersterer Stadt der Anstieg durch das Gebirge, in das Innere des erwähnten Districtes hinein, schliesslich mit einer Verlängerung von circa 13 deutschen Meilen nach Cantagallo selbst erfolgt.

Die Spurweite wurde, conform mit jener am Mont-Cenis, zu 1.1 Meter angenommen; die Mittelschiene wird nur auf der Küstenseite des Gebirges angewandt. In einer Länge von circa 1.7 deutsche Meile steigt sie auf eine Höhe von 3000 Fuss mittelst Neigungen, die von $^{1}/_{20}$ zu $^{1}/_{12}$ variiren und zum grösseren Theile $^{1}/_{12}$ sind; gleichzeitig auch kommen hiebei Curven von 40 Meter Radius vor.

Die ganze Anlage ist vollkommen gleich jener auf dem Mont-Cenis, wie sie Brunlees entwarf.

Die Mittelschiene erhebt sich circa 9" über die gewöhnlichen Laufschienen und ist auf schmiedeisernen Stühlen aufgeschraubt, die ihrerseits auf einer Längsschwelle ruhen, die mit den Querschwellen fest verbunden wird. Die Mittelschienen befinden sich ebenfalls wie am Mont-Cenis nur an Puncten der grössten Steigung.

Es sind bereits drei von Manning Wardle & Co. in Leeds gebaute Maschinen an ihrem Bestimmungsort angelangt, deren eine jüngst zu einer Leistungsprobe auf einer fertigen Versuchsstrecke dieser Art diente, wo die Steigung 1 zu 11 betrug und sich ausserdem eine scharfe S-Curve vorfindet (von irrthümlich 25 statt 40 Meter Radius angelegt).

Die Maschine hat ein Paar aussenliegende Cylinder von 0.33 Meter Durchmesser und 0.4267 Meter Hub, welche auf zwei Paar gekuppelte Treibräder von 0.711 Meter Durchmesser wirken; ausserdem werden die zwei Paar Kletterräder, welche horizontal liegen, durch zwei Cylinder von 0.423 Meter Durchmesser und circa 0.305 Meter Hub angetrieben. Der Durchmesser der Kletterräder beträgt 0.559 Meter.

Der Radstand der Maschine ist 2.134 Meter, die Kletterräder sind so nahe als möglich beisammen und liegen in der Mitte der verticalen Räder. Die Cylinder der horizontalen Kletterräder sind übereinander in der Mittellinie angeordnet. Die Kolben wirken mittelst passend geführter Querhäupter etc. auf die unter rechten Winkeln gekröpften Kurbelachsen der treibenden Kletterräder ein, welche sich zu beiden Seiten der Schienen vorfinden und in ganz gleicher Weise ihre Bewegung mittelst Kuppelstangen auf die übrigen Räderpaare übertragen.

Das Anpressen dieser Räder an die Mittelschiene wird durch Schnecken, die auf die Lager wirken, hervorgerufen, durch einen Druck, der die Höhe von circa 40 Tonnen erreichen kann. Die beiden Maschinen für die gewöhnlichen verticalen, sowie die horizontalen Räder sind von einander gänzlich unabhängig, besitzen separate Regulatoren und Umsteuerung; ebenso sind unabhängige (gewöhnliche) Mittelschienen-Bremsen vorhanden.

Die Maschine besitzt circa 72 □Meter Heizfläche, das Gewicht beträgt im leeren Zustande 25, im betriebsfähigen 30—31 Tonnen. Zur Seite sind zwei Wasserkästen von etwa 2.55 Cubikmeter Fassungsraum.

Bei den angeführten Dimensionen lässt sich eine Zugkraft per Pfund Dampfdruck (für die gewöhnliche Maschine) von 84.5 Pfd. erwarten, wie sich nach kurzer Rechnung ergibt. (Behält man die englischen Masse bei, nämlich für den Cylinder-Durchmesser 13", für den Hub 14 und für den Raddurchmesser 28", so ist die ausgeübte

$$\text{Zugkraft} = \frac{(13)^2 \times 14}{28} = 84.5 \text{ Pfund.})$$

Ebenso sind die inneren Cylinder für die horizontalen Räder im Stande, eine Zugkraft auszuüben, für jedes Pfund effectiver Dampfspannung, von 106.9 Pfund, was sich (abermals unter Zugrundelegung englischer Masse, d. h. 22" Raddurchmesser, bei 14" Durchmesser und und 12" Hub der Cylinder) aus der Formel $\frac{(14)^2 \times 12}{22}$ ergibt, also nahezu im Verhältnisse von $\frac{40}{30}$ (= der Drücke, womit die Räder angepresst werden können) zu der früheren.

Nach diesem ist eigentlich die Treibkraft ungenügend, da bei einer Schiene die Adhäsion zu mindestens sechs Tonnen angenommen werden kann, was einer Kraft von 160 Pfund per Quadratzoll im Cylinder, folglich von etwa 190 bis 200 im Kessel entspräche, während in der That blos 130 Pfund per Quadratzoll gebraucht werden können. Es ist besonders erwähnenswerth, dass indess dieser Mangel durchaus weder dem Systeme noch auch dem Fabrikanten kann zum Vorwurfe gemacht werden.

Mit einer derartigen Maschine wurden nun jüngst Leistungsproben ausgeführt. Anwesend waren die Herren Brunlees, Fletcher, Fairlie, Homans, Barnes (von der Mont-Cenis-Bahn), Cox, Dredge, Manning, Wardle, Fell und mehrere andere Ingenieure.

Es wurden auf die Steigung vier für die Cantagallo-Linie bestimmte Wagen gebracht, von ungefähr 4 Tonnen 8 Centner Eigengewicht und 6 Tonnen Beladung, die nach dem Clark'schen Systeme drei Achsen besitzen, wovon die mittlere seitliche Verschiebung zulässt und sich ausserdem in Curven nach dem Radius einstellt. Ausser den gewöhnlichen Bremsen ist noch für Bremsung in der Mitte gesorgt.

Zur ersten Fahrt wurden blos zwei Wagen benützt, die ausser der angegebenen Last noch circa $1^{1}/_{2}$ Tonnen Passagiergewicht zogen, was im Ganzen 22 Tonnen 6 Zentner, oder incl. Maschine eine Bruttolast von circa $52^{1}/_{2}$ Tonnen verursachte. Beide Cylinderpaare kamen zur Anwendung und die Maschine erklomm ohne jede Schwierigkeit die Steigung mit circa 2.5 (deutschen) Meilen Geschwindigkeit.

Bei der nächsten Fahrt wurden zwei andere Wagen noch angehängt, wodurch die Last auf etwa 41 Tonnen 12 Zentner, und da ausserdem 28 Personen mitfuhren, auf etwa $43^{1}/_{2}$ Tonnen stieg, was mit dem Maschinengewichte eine Bruttolast von $73^{1}/_{2}$ Tonnen ergibt. Auch diese Last wurde anstandslos mit circa 1.25 Meilen Geschwindigkeit hinaufgezogen; die stärkste hiebei vorkommende Steigung betrug 1 zu 12.

Nehmen wir uns für die Maschine einen Reibungswiderstand von 40 Pfund per Tonne an, und spätere Versuche ergaben, dass dies unter der Annahme des Zusammenwirkens beider Maschinensysteme eine mässige Voraussetzung sei, sowie für die Wagen 8 Pfund per Tonne so ist der Gesammtwiderstand:

in Folge der Steigung	$\frac{73.5 \times 2240}{12}$			=	13720 Pfund
" " " Reibung der Maschine	30	Tons	$\times$ 10	=	1200 "
" " " " " Wagen	$43^{1}/_{2}$	"	$\times$ 8	=	348 "
					15268 Pfund

nahezu $6^{1}/_{4}$ Tonnen, d. i. fast ein Fünftel des Maschinengewichtes. Bei günstigem Wetter nun könnte unseres Erachtens, wenn die durch die äusseren Cylinder hervorgebrachte Kraft genügend wäre, durch diese allein (ohne jede andere Beihilfe als etwa Sand im Falle ungünstiger Witterung) ein derartiger Widerstand überwunden werden.

Wie bereits erwähnt, sind die Constructionsverhältnisse derart, dass durch die äusseren (gewöhnlichen) Cylinder 84.5 Pfund und die

inneren 106.9 Pfund Zugkraft per Pfund effective Dampfspannung ausgeübt werden können. Um den Gesammtzug von 15.268 Pfund zu erzeugen, sind demnach $\frac{15268}{106.9 + 84.8} = 80$ Pfund circa effective Dampfspannung erforderlich.

Der dritte und vierte Versuch wurde ohne Benützung der Mittelschiene ausgeführt. Es wurde für den dritten Versuch blos ein Wagen mitgenommen, so dass die Last (incl. Personen) circa 12 Tonnen oder mit der Maschine circa 42 Tonnen betrug, womit nun auch die S-Curve von 85 Fuss Radius und $^1/_{11}$ Steigung anstandslos befahren wurde.

Der Widerstand, solange nicht die Mittelmaschine in Thätigkeit kommt, mag zu 15 Pfund per Tonne bei der Locomotive und 8 Pfund bei den Wagen angenommen werden, so dass im Ganzen:

wegen Steigung	$= \frac{42 \times 2240}{11} =$	8552 Pfund
„ Reibung der Maschine . .	$= 30$ Tons $\times 15 =$	450 „
„ „ „ Wagen . . .	$= 12$ „ $\times 8 =$	96 „
		9099 Pfund

circa $4^1/_2$ Tonnen, d. i. etwa $^1/_7$ des Maschinengewichtes, sich ergibt. In Folge der geringen Grösse der Cylinder erforderte die Ueberwindung dieses Widerstandes einen mittleren effectiven Dampfdruck von 107.7 Pfund per Quadratzoll (engl.), was einen Kesseldruck von 140 Pfund voraussetzt.

Bei dem vierten Versuche, war die Last $22^1/_2$ Tonnen, incl. Maschine $52^1/_2$ Tonnen. Auch hier erfolgte die Bergfahrt stetig und ohne Zuhilfenahme der mittleren Maschine, jedoch stieg die Kesselspannung auf 145 Pfund. Da die Steigung nur $^1/_{12}$ war, so berechnet sich der Widerstand zu:

in Folge der Steigung	$= \frac{52.5 \times 2240}{12} =$	9800 Pfund
„ „ „ Maschinen-Reibung .	$= 30 \times 15 =$	450 „
„ „ „ Wagen-Reibung . .	$= 22^1/_2 \times 8 =$	180 „
		10430 „

wozu ein mittlerer Druck von circa $\frac{10430}{84.5} = 122.4$ Pfund effectiv per Quadratzoll auf die Kolbenfläche erforderlich war. (Wären die Cylinder grösser, so gelänge es wahrscheinlich, eine grössere Last ohne Benützung der Mittelschiene hinaufzuziehen, deren Nutzen ohnedies dadurch beeinträchtigt wird, dass es sehr schwer ist, dieselbe stets vom herabtropfenden Oel frei zu halten, wodurch in der That öfters ein Gleiten bei dem vorangegangenen Versuche sich einstellte. Ein grosser Uebelstand bei der Benützung der Mittelschiene allein ist die wesentliche Vergrösserung des Reibungswiderstandes, und einer speciellen Probe zufolge betrug derselbe — einer weit über 70 Tonnen *) schweren Maschine entsprechend — circa 100 Pfund per Tonne wirklichen Maschinengewichtes.)

Die Bremsen zeigten sich vollkommen wirksam, und somit beginnt in Brasilien das System der Mittelschienen unter den günstigsten Auspicien, wie sich auch in Folge der Verwerthung aller vom Mont-Cenis gewonnenen Resultate, sowie der ausgezeichneten Ausführung nicht anders erwarten liess. Ob indess dieses System der Gebirgsüberschreitung an sich das beste sei, mag vorläufig noch dahingestellt bleiben.

(Engineering, 28. Juni 1872.)

Recensionen.

Die Aneroide von Naudet und von Goldschmid. Ihre Einrichtung und Theorie, ihr Gebrauch und ihre Leistungsfähigkeit beim Höhenmessen und Nivelliren. Nebst 4 Hilfstafeln für barometrische Arbeiten. Eine Schrift für Geodäten, Physiker, Meteorologen, namentlich aber für Eisenbahn-Tracirungs-Ingenieure. — Von Josef Höltschl, d. z. Supplenten der praktischen Geometrie am k. k. polytechnischen Institute. Mit 7 Holzschnitten im Texte. Wien, 1872. Alfred Hölder, Beck'sche Universitäts-Buchhandlung.

Herr Josef Höltschl hat vor zwei Jahren in selbem Verlage eine kleine Monographie: „Das Höhenmessen mit Metallbarometer, Wien 1870" erscheinen lassen.

Das vorliegende Werk ist, wie es der Verfasser selbst bezeichnet, „eine Weiterführung des in der obenerwähnten Monographie behandelten Gegenstandes, jedoch nach Form, Inhalt und Umfang derart von der früheren Behandlung verschieden, „dass es eben ein ganz neues Buch geworden ist"; es unterscheidet sich von der Monographie, abgesehen von der vervollständigten, ausführlichen und gründlichen Behandlung in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung, dass nebst dem Barometer holostérique auch das Aneroid von Goldschmid beschrieben und besprochen wird und die Kapitel über die sogenannte „Luftdruck-Correction", sowie jenes über den praktischen Vorgang beim Höhenmessen etc. neu sind.

Das neue Buch zerfällt seinem Inhalte nach in sieben Kapitel, die in drei Gruppen getheilt werden können. Die erste Gruppe umfasst den rein wissenschaftlichen Theil der Abhandlung, die Beschreibung und Theorie der Aneroides in den Kapiteln 1 bis 5; die zweite Gruppe im Kapitel 6 den praktischen Vorgang bei dem Messen einzelner Höhen und ganzer Höhenzüge und die dritte Gruppe gibt die barometrischen Hilfstafeln in dem Kapitel 7, gehört mithin dem praktisch-rechnerischen Theil der Abhandlung an.

Im ersten Kapitel: „Die Aneroide im Allgemeinen" gibt der Verfasser eine kurze geschichtliche Uebersicht von der Entdeckung des Luftdruckes durch Toricelli, über den Entwickelungsgang der barometrischen Höhenformel, Erfindung der Aneroide bis zu deren Vervollständigung nach der heutigen Ausführung, und erwähnt schliesslich die verschiedenen Constructions-Principien der Aneroide nach Vidi, Bourdon, Naudet, Hulot & Co. und Goldschmid.

Im zweiten Kapitel: „Das barometrische Höhenmessen überhaupt" sind insbesondere die Schärfe der vorzunehmenden Barometer- und Thermometer-Ablesungen und die Fehlergrössen beleuchtet, welche auf Grund unrichtiger Beobachtung der barometrisch bestimmten Höhe anhaften. Schliesslich werden durch die vorangegangenen Erörterungen als Beleg die Beweise geliefert, welche grossen Vortheile die Aneroide für „Höhenmessungen" gegenüber dem Quecksilberbarometer bieten.

Das dritte Kapitel: „Das Barometer holostérique" betitelt, enthält die ausführliche Beschreibung der Einrichtung des Barometer holostérique und dessen Darstellung in drei Holzschnitten, die Schilderung der Functionen, Erscheinungen und Wirkungen aller einzelnen Theile des Instrumentes, während Veränderungen des Luftdruckes und der Temperatur stattheben.

Mit Klarheit und Gründlichkeit sind die Beziehungen der Zeigerangaben an der Scala des Aneroides gegenüber den Angaben eines Quecksilberbarometers, und hiemit die Nothwendigkeit, sowie der Grundbau der Glieder einer anzubringenden „Ablese-Correction" dargelegt, um mittelst Aneroid-Ablesungen durch Berichtigung des Unterschiedes, durch Anbringung der „Ablese-Correction", welche H. „Stand des Holostères" nennt, den entsprechenden Barometerstand gleich jenem zu erhalten, wie dieser von einem gleichzeitig bei 0° Cels. abgelesenen Normalbarometer angegeben würde.

Im vierten Kapitel wird die „Ausmittelung des Standes eines Barometers holostérique" gelehrt.

Die Standgleichung zerfällt in zwei Gliedergruppen, wovon die eine jene zwei Gruppen enthält, deren Grösse von gegebenen Temperaturen abhängt und unter der Bezeichnung α) „Temperatur- oder Wärme-Correction" zusammengefasst werden, während die zweite Gruppe jene Glieder der Standgleichung in sich schliesst, welche von dem Luftdrucke abhängen und zusammengefasst β) „die Luftdruck-Correction" genannt sind.

Der Verfasser führt nun in zwei Abschnitten die Bestimmung dieser Correctionen getrennt durch, wie dieses aus überzeugenden Gründen der Praxis dieses Instrumentes immer gerathen ist, und H. auch am Schlusse dieses Capitels nachweist, auch weiters die Resultate einer gleichzeitigen Bestimmung mit jenen einer getrennten in Vergleich bringt.

*) Es verblieben nach Abzug aller übrigen Widerstände blos für die Hindernisse in der Maschine selbst bei diesem einen Versuche 3220 Pfund; da nun die horizontalen Räder mit circa 40 Tonnen angepresst werden, im Ganzen also Widerstände einer 30 + 40 = 70 Tonnen schweren Maschine gleichsam zu überwinden sind, so kämen, in dieser Weise betrachtet, noch circa 46 Pfund auf die Tonne!

Da nach heftigen Erschütterungen und Stössen, wie solche bei Bereisungen und Feldarbeiten unvermeidlich sind, sich erfahrungsgemäss der „Stand eines Aneroides“ ändert, so werden in allen Fällen, wo die Aneroid-Ablesungen jene eines Quecksilber-Barometers ersetzen sollen, nach Verlauf solcher Zeiten immer die „Stände“ durch Vergleichung mit einem Normal- oder verglichenen Quecksilber-Barometer von Neuem zu bestimmen sein; es muss daher die ausführliche, streng wissenschaftliche, analytische Behandlung der Bestimmung des Standes von Jedermann begrüsst werden, welcher selbstständig diese Bestimmungen durchführen will, wie es wohl jeder intelligente Ingenieur anstreben wird.

Die „Ausmittelung des Standes“ ist durch allgemeine analytische Klarlegung, sowie durch in Zahlen angeführte und in ihrem vollen Gedankeninhalte erläuternd auseinander gesetzte Rechnung sehr anschaulich und fasslich gemacht, dass diese hiernach mit Leichtigkeit und Erfolg vorgenommen werden kann.

Der Verfasser hat aber auch nicht vergessen, sehr schätzenswerthe praktische Winke zu geben und führt hier Wahrnehmungen an, welche seit Jahren schon von Anderen bestätigt sind, als: „dass einzelne Aneroides bei dem Auf- und Absteigen einer Höhe veränderten Gang zeigen“; dass „trotz gleichtheiliger Scala bei vielen Aneroides die red. Zeigerangaben den red. Angaben des Quecksilber-Barometers parallel laufen, mithin keine Luftdruck-Correction für die Zwecke barom. Höhenmessungen anzubringen ist“; sowie „dass die Holostères gegen grosse Erschütterung, als bei Fahrten auf schlechten Strassen, auf Eisenbahnen etc. sehr empfindlich sind, Veränderungen im Stande erleiden, die meist nach Zeitverlauf wieder verschwinden oder wenigstens sich mindern.“

Fünftes Kapitel: „Das Aneroid von Goldschmid“ wird beschrieben, in vier Holzschnitten veranschaulicht und jener der Einrichtung dieses Instrumentes entsprechende, fest zu befolgende Gang der Ablesungen und die dabei anzuwendenden Vorsichten angeführt, besonders jene hervorgehoben, welche getroffen werden müssen, wenn rasch grössere Höhen zu ersteigen sind.

Hierauf folgt die Untersuchung des „Aneroides von Goldschmid“ auf den Einfluss der „Wärme“ und des „Luftdruckes“ zur Ermittelung der Scalawerthe gegen die Angabe eines Quecksilber-Barometers, schliesslich die Prüfung der Richtigkeit der von M. Goldschmid den Instrumenten beigegebenen „Vergleichungs- und Temperatur-Corrections-Tabelle“.

Dem Ingenieur muss es aber sehr willkommen sein, die geistreiche Einrichtung dieser Instrumente kennen zu lernen und über die Leistungsfähigkeit derselben unterrichtet zu werden, indem sich aus deren Einstell- und Ablese-Vorrichtung mit Mikrometerschraube eine erhöhtere Genauigkeit und Feinheit erwarten liesse, sowie andererseits die grössere Compendiosität gegenüber Holostères für den Reise- und Feldgebrauch sehr Verlockendes an sich hat; mit umso grösserem Interesse durchlesen wir diesen Abschnitt und nehmen die Schlussfolgerungen, die Beurtheilung und den Vergleich der Aneroides Goldschmid's mit jenen Naudet's mit Dank entgegen, nachdem sich diese, obwohl nur auf Vergleichungen mit einem G. Instrumente, aber auf ausgedehntere Unternehmungen und vornehmlich auf Gründe der principiellen Einrichtung fussen; dieses Kapitel allein schon bietet für den Freund und Benützer der Aneroide viel Neues und Wissenswerthes dar.

Mit dem schliesst der theoretische, rein wissenschaftliche Theil des Buches und beginnt im nächsten Kapitel der praktische.

Das sechste Kapitel, betitelt: „Praktischer Vorgang beim Höhenmessen und Nivelliren mit Aneroiden“, beginnt der Verfasser nach der Grundgleichung für das barometrische Höhenmessen mit der Bestimmung des Höhenabstandes zweier Orte, an welchen gleichzeitig baromet. Beobachtungen gemacht wurden, er erwähnt der Hilfstafeln und zeigt, wie man solche einrichten kann und soll. H. hebt insbesondere hervor, dass nur richtige Höhenunterschiede erhalten werden können, wenn an den zwei Orten gleichzeitig beobachtet wird, indem diese Voraussetzung ja der barometrischen Höhenformel zu Grunde liegt. Der Verfasser will in einer längeren diesbezüglichen Durchführung offenbar nur besonders betonen, dass alle barometrischen Höhenmessverfahren oder barometrischen Nivellements auf einer solchen Vertheilung von Beobachtern beruhen müssen, damit an den Orten, deren Höhenunterschied barometrisch gemessen werden soll, auch „gleichzeitig“ diese Ablesungen stattfinden, wie dies in den verschiedensten Weisen, den örtlichen Verhältnissen und den Grundregeln der Ausführung barometrischer Messungen angepasst, bei ordnungsmässig durchgeführten Eisenbahntracirungen und Terraincotirungen geschehen ist. Der Verfasser hat diese Weisen in zwei Methoden zusammengefasst, nämlich: „I. Staffel-Methode. II. Methode: Nivelliren mit einem stationären (Stand-) und einem ambulanten (Feld-) Barometer“.

H. gibt auch hier eine Reihe praktischer Winke und führt als Beispiel eine nach Methode II ausgeführte „Terrain-Cotirung“ durch, das ihm willkommen erschien, abermals des Breiteren zu erörtern, dass man mit einfachen Barometerbeobachtungen keine richtigen Höhenmessungen vollziehen kann.

In diesem Kapitel finden die ausübenden Ingenieure eine ihnen gewiss willkommene Eröffnung, indem der Verfasser darthut, „dass bei richtig durchgeführten barometrischen Höhenmessungen, wo also an zwei Orten gleichzeitig beobachtet wird (mithin bei Längennivellements u. dgl. bleibende oder wechselnde Basisstationen bestehen), nicht der gleichzeitig wirklich herrschende absolute Luftdruck zu wissen nöthig ist, sondern nur das „Luftdruck-Intervall“, welches zwischen den beiden Orten zur selben Zeit bestand, etwa durch zwei Aneroides richtig erhalten wurde; ja weiters, dass eine solche Intervalls-Bestimmung selbst dann noch genügt, wenn die beiden Instrumente schon bedeutend fehlerhaft sind.“

Herr H. führt dies rechnerisch durch und gibt Beispiele und zeigt weiters, dass das zwischen zwei gleichzeitig beobachteten Puncten liegende Luftdruck-Intervall sogar unabhängig ist von der etwaigen Aenderung in der constanten Correction und sobald dieses Intervall nicht übergross wird, nur 10mm — 20mm umfasst, selbst ohne Kenntniss der Luftdruck-Correction praktisch genau ermittelt werden kann. Für barometrische Höhenerhebungen ist von der Temperatur-Correction nur das eine von der Localtemperatur des Instrumentes abhängige Glied zu wissen nöthig und wird somit der ausübende Ingenieur aus so mancher Verlegenheit befreit, in welcher er als gewissenhafter Arbeiter befangen bleiben musste, bis nun H.'s Untersuchungen ihm über den grossen Spielraum der freien Benützung von Aneroides zu Höhenmessungen Aufschluss gaben.

Dem aber stimme ich nicht bei, dass ad Seite 215, wo der Verfasser Herrn Ingenieur Franz Th. Müller's Aufsatz über Tracirungs-Methoden vorführt und bespricht, dies unter Anderem ohne Ausnahme „über die Schnur gehauen“ bezeichnet, wenn Herr Ingenieur M. barometrischen Cotirungen, welche ich selbstverständlich immer ganz nach den Grundregeln des barometrischen Höhenmessens, also auch im Sinne des Verfassers ausgeführt denke, ein genaues Längennivellement vorangehen lässt. Im Gegentheil musste unter manchen Fällen in stark gebirgigem, vielfach durchschluchteten, nicht parcellirten Terrain, in welchem eben Herr Ingenieur M. auch arbeitete und dessen Vorhandensein demselben vorschwebte, die Unterlassung eines solchen Nivellements und der Feststellung eines Operationsgerippes für die Tracirung einer Eisenbahn als nicht zweckmässig bezeichnet werden; sind parcellirte Landstreifen mit Terrainformungen dem Studium für Bahnanlagen zu unterziehen, wo die Ausführung eines reinen barometrischen Nivellements leicht möglich ist, so wird diese genügen und schneller zum Ziele führen, wenn mit Benützung von Grundplänen u. dgl. ein Schichtenplan erhalten und in diesem die Trace gelegt werden kann.

Am Schlusse des Kapitels regt der Verfasser die Aufmerksamkeit des Lesers an durch Anführung der Akademieschrift des Freiherrn v. Wüllersdorf-Urbair, „zur wissenschaftlichen Verwerthung der Aneroides“ und Benützung dieser Instrumente zur Bestimmung der Aenderung der Schwere; er spricht nun „das Hauptargument aus, warum er die Scalenuntersuchung der Aneroide im Wege von Luftpumpen-Experimenten perhorrescirt“ und gibt nach anderen Bemerkungen endlich als Abschluss „eine exacte Untersuchung über die Genauigkeit barometrischer Höhenmessungen.“

Das siebente Kapitel, „Barometrische Hilfstafeln“, enthält eine Gebrauchsanweisung der angeschlossenen Tafel I zur Reduction der in Millimeter abgelesenen Barometerstände (eines Quecksilber-Barometers) auf die Nulltemperatur.

Tafel II. Barometrische Höhentafel, Seehöhe in Wiener Fuss,
„ III. „ „ nach Radau, Seehöhe in Metern,
„ IV. Corrections-Factor wegen der Temperatur der Luft in Celsius-Graden.

Die reichen Erfahrungen, welche Herr Höltschl aus einer grossen Zahl von Aneroid-Beobachtungen, Vergleichung derselben mit Normal-Quecksilber-Barometer und Bestimmung von Correctionen von rund 130 Stück Aneroïdes holostériques schöpfte, seine Wahrnehmung und die durch diese Anregungen veranlassten theoretischen Untersuchungen hat er in dem besprochenen Buche mit sehr achtenswerther Fachkenntniss zusammengetragen und hiermit eine vorzügliche Anleitung zur Vornahme barometrischer Höhenmessungen mit Aneroïdes gegeben.

In rein wissenschaftlicher, theoretischer Beziehung ist die analytische Behandlung des Gegenstandes meist selbstständig, klar, leicht verständlich; in dem praktischen Theile des Buches sind viele praktische Winke niedergelegt; das Werk ist in einer freien, ungebundenen, fasslichen Sprache geschrieben, nicht an Worten gekargt, einzelne Abschnitte breit gehalten. Ich nehme das Werk seinem geistigen und praktischen Werthe nach und werde nicht über Wortwahl zu Gericht sitzen und Haare spalten über Abschweifungen, welche dem Einklange und würdigen Ernst an einigen Stellen Eintrag thun.

Dieses gediegene und inhaltsreiche Buch kann nur bestens empfohlen werden; den Ingenieuren, welche mit diesen Instrumenten bei Höhenmessungen, Tracirungen etc. praktisch arbeiten, wird dieses Buch zum gründlichen Studium und als Handbuch sehr willkommen sein und gute Dienste leisten; wir wünschen es auch weiters den Schülern unserer technischen Hochschulen empfohlen, damit bei Zeiten der Weg gezeichnet werde, wie von diesen verwendbaren Instrumenten die ausgebreitetste, aber auch richtige und vortheilhafte Anwendung geschehen kann.

J. Schoen.

Vorträge über Baumechanik von Ed. Holzhey, Professor am höheren Genie-Curs in Wien. — Wien bei Gerold 1872. 1. Lieferung.

Die Beurtheilung dieses Werkes ist dadurch einigermassen erschwert, dass dieser ersten Lieferung kein Vorwort beigegeben wurde, so dass der Standpunkt, von welchem aus der Verfasser das Werk beurtheilt wissen will, nicht gekennzeichnet ist. Der Stellung des Verfassers entsprechend, soll indess das Werk ganz wahrscheinlich für die höheren Officiere der Genie-Truppen bestimmt sein. Es würde sich für höhere Gewerbeschulen und für Architekten ganz gut eignen. Für polytechnische Schulen indess nimmt das Werk im Allgemeinen nicht den gewünschten Standpunkt ein.

Die vorliegende Lieferung behandelt die Festigkeit der Holz- und Eisenconstructionen. Zunächst werden die verschiedenen Arten der Beanspruchung eines Stabes vorgeführt. Hierbei haben wir nur zu tadeln, dass zwar neben den nichtssagenden alten Ausdrücken absolute, rückwirkende und relative Festigkeit die viel bezeichnenderen und einfacheren Ausdrücke Zug-, Druck- und Bruchfestigkeit eingeführt, in der Folge aber dennoch stets die alten Ausdrücke gebraucht wurden, während doch gerade die wissenschaftlichen Werke auf die Beseitigung solcher Ausdrücke hinarbeiten sollten.

A) Zugfestigkeit. Dieser Abschnitt wird sehr ausführlich behandelt und dabei eine grosse Menge von Erfahrungsresultaten mitgetheilt. Hiebei ist nur zu bedauern, dass sich nicht alle Angaben auf das Metermaass beziehen, sondern auch österreichische, preussische und andere Fusse und Pfunde benützt sind, während doch eine Reduction auf Metermaass leicht zu bewerkstelligen gewesen wäre. In diesem Abschnitte ist auch die Bestimmung der Wandstärke cylindrischer Röhren mit innerem Drucke nach der Brix'schen Methode behandelt und auch hierbei sind viele Erfahrungszahlen mitgetheilt.

B) Schwerfestigkeit. An die Besprechung der Schwerfestigkeit im Allgemeinen schliesst sich als Anwendung die Besprechung der Widerstandsfähigkeit der Holzverbindungen (Verzapfung, Verzapfung sammt Versatzung, Schraubenbolzenverbindung) und der Eisenverbindungen (Bolzenverbindung, Nietung, Schraubenverbindung), wobei auch praktische Regeln mitgetheilt sind.

C) Druckfestigkeit. Auch hier werden wieder viele Erfahrungsresultate (obwohl in verschiedenen Maassystemen) mitgetheilt.

D) Bruchfestigkeit. Zunächst wird die allgemeine Bestimmung der Spannungen der Fasern angezeigt, woran sich die Besprechung der für eine stabile Construction zu erfüllenden Bedingungen schliesst. Hierbei wird die Annahme zu Grunde gelegt, dass die Querschnitte bei der Biegung eben und auf der Axe senkrecht bleiben; diese bekanntlich unrichtige Annahme hätte sich indess wohl umgehen lassen, ohne die Entwicklungen zu erschweren und ohne auf die sog. Schubspannungen eingehen zu müssen. Hieran schliesst sich unmittelbar die Bestimmung der gefährlichen Querschnitte. Diesem folgt die allgemeine Bestimmung der gekrümmten Längsaxe eines gebogenen Stabes. Hierauf folgt die Ermittlung der von den Stützen eines belasteten Stabes zu leistenden Gegendrücke und zwar für die speciellen Fälle, wo der Stab frei auf zwei Stützen ruht, wo er als sogenannter continuirlicher Träger auf mehr als zwei Stützen ruht und wo er gezwungen ist, an einer oder mehreren Stellen eine bestimmte Richtung beizubehalten. Den Schluss der Lieferung bildet die specielle Behandlung verschiedener Unterstützungs- und Belastungsfälle, namentlich des frei auf zwei Stützen ruhenden Stabes, hinsichtlich der grössten Momente, des gefährlichen Querschnittes und der entsprechenden Tragkraft sowie der gefährlichsten Lagen der Lasten. Die Ueberschriften der Paragraphe, welche bis zu zehn Zeilen einnehmen, hätten wohl besser kürzer gehalten werden sollen.

Die Figuren sind auf drei Tafeln zusammengestellt. Die hervorgehobenen Mängel sind nur formeller Natur. Im Allgemeinen aber ist die Behandlung eine klare und innerhalb der gesteckten Grenzen eine eingehende, so dass das Werk bestens empfohlen zu werden verdient.

E. Winkler.

Vorträge über Eisenbahnbau, gehalten an verschiedenen deutschen polytechnischen Schulen. II. Heft. Weichen und Kreuzungen, von Dr. E. Winkler. Zweite umgearbeitete Auflage. Lieferung 1. Prag, bei Dominicus, 1872.

Die vorliegende Lieferung behandelt die Construction der Weichen, und zwar handelt das I. Kapitel von der Anordnung des Wechsels, das II. Kapitel von den Wechselschienen, das III. Kapitel von der Festhaltung der Schienen (Wurzelbefestigung, Gleitstühle, Unterlagen, Verbindungsstangen), das IV. Kapitel von der Stellvorrichtung, das V. Kapitel von den Weichen-Signalen und das VI. Kapitel von besonderen Sicherheits-Vorkehrungen. — Die nächste Lieferung soll die Berechnung der Weichen und die Construction der Kreuzungen behandeln.

Das Werk ist reich mit Holzschnitten ausgestattet.

E. Winkler.

Notizen.

(Die Brooklyn-Brücke.) Bau-Fortschritt — Wirkungen der comprimirten Luft auf die Arbeiter bei dem New-Yorker Pfeiler. —

Die Berichte des Executiv-Comité's, des Chef-Ingenieurs und General-Oberintendenten der New-York Bridge-Company weisen bis 30. April 2,923,624 Doll. 36 Cents Gesammteinnahmen nach, welche sich auf eingezahltes Capital, auf Renten, den Erlös von verkauftem Materiale und verkaufter New-York Stadt-Bonds, Interessen von Depositen und Quaigelder vertheilen. Die Ausgaben für Ingenieure, Zinsen, Materiale, Arbeitslöhne, Land, Werkzeuge, Bonds etc. betragen bis zu jener Zeit 2,905.389 Doll. 49 Cents, so dass ein Rest von 18.234 Doll. 77 Cents verbleibt.

Der Thurm auf der Brooklyn-Seite ist nunmehr 100' über dem Hochwasserspiegel, so dass er 20' die Fahrbahn überragt. Auf der New-York-Seite ist der Thurm, welcher am 4. April 1871 begonnen wurde, erst 4 Fuss über Hochwasser, jedoch gleicht der gemauerte Theil des Fundaments vollkommen dem sichtbaren Stück des Brooklyn-Thurmes; die Arbeit wurde während des Winters stetig fortgesetzt. Ueber 13.075 Cubikyards *) Mauerwerk wurden auf dieser Seite gelegt. Die Bohrversuche zeigten auf dieser Seite in der Höhe der Felsen des Bettes eine Differenz von 12 Fuss, indem die letzten Bohrungen die Felsen schon bei 80 Fuss erreichten, während deren grösste Tiefe 92 Fuss beträgt.

*) ca. 10.000 Cubikmeter.

Die Schichten bestanden der Hauptsache nach aus einer 12 Fuss dicken Lage schwarzen Thones, der eine 6 Fuss dicke Lage groben Sandes folgt, welche eine Kiesbank von derselben Dicke bedeckt. Unter der Kiesschichte erscheint eine sehr schwere Ablagerung von Triebsand, deren Dicke je nach der Oertlichkeit von 15—20 Fuss wechselt, und deren untere Partie ausserordentlich reichhaltig an Kieselsteinen ist.

Der New-York-Caisson bedeckt 17.544 Quadratfuss und circa 150 Mann wurden dort beschäftigt. Er erreichte festen Grund am 18. Mai bei täglich 6 Zoll Senkung im Durchschnitt, und seine Unterkante liegt 78 Fuss unter Hochwasser. Die hiebei in Anwendung gekommenen Maschinen, die Art der Arbeit etc. sind ähnlich jener des Brooklyn-Pfeilers, und bedürfen daher weiter keiner Beschreibung. Ein interessanter Theil des Berichtes ist jener, welcher die Wirkungen der comprimirten Luft auf die im Caisson befindlichen Arbeiter behandelt.

„Diese waren nicht so ernst, wie zuerst angenommen wurde. Blos in zwei Fällen konnte der Tod einiger Personen wirklich dem hohen Drucke zugeschrieben werden. Als letzterer vergrössert wurde, setzte man die Arbeitszeit unter 35 Pfund Druck von 4 auf 2 Stunden zweimal des Tages herab. Es ist wahr, dass kaum ein Mann starken Gelenks- oder Knochenschmerzen entging, oder einer vorübergehenden Lähmung der Arme und Beine, aber sie überwanden dieselben entweder durch Erholung ausserhalb während einiger Tage, oder durch das heroische Mittel, in den Caisson zurückzukehren, sobald die Schmerzen sich einstellten. Das beste Mittel, die Leute zu schonen, war die Verkürzung der Arbeitszeit; aber nicht für jede Constitution war dies nothwendig, da auch wirklich Einige 6 Stunden lang ohne Beschwerde den stärksten Druck aushielten. Hinter dem Klappenverschluss konnten die Leute nach Belieben mittelst Elevator oder über Kreisstiegen hinaufgelangen. Während der Wintermonate wurde die dem raschen Temperaturwechsel folgende schädliche Einwirkung auf die Lungen durch Anbringung von Dampfrohren innerhalb der Verschlusskammern gemildert, indem diese eine Regulirung der Lufttemperatur für den Ein- und Austritt ermöglichten. Die Beschaffenheit der Luft selbst war, Dank der Benützung von Gas (ohne Kerzen) zur Beleuchtung, sehr rein. Mr. Collingwood fand, dass mit Zunahme der Pressung auch die Leuchtkraft stieg, und bei 35 Pfund gab ein Gasbrenner von 1 Fuss soviel Licht, wie ein Vierfuss-Brenner ausserhalb. Wir indess hatten das Maximum an Licht bei einem Minimum an nicht athembaren Gasen.“

Chef-Ingenieur Röbling empfiehlt die rasche Erwerbung des Grundes für die Verankerungen, deren jede so viel Mauerwerk wie der Thurm, wenngleich zu geringeren Kosten, benöthigt.

(Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft auf Gegenseitigkeit.) Endlich nach jahrelangen Bestrebungen ist ein Project zur Thatsache geworden, welches von unserer gesammten Industrie, von allen Handelskammern und namentlich von den verschiedenen gewerblichen und technischen Vereinen die grösste Billigung erfahren hat.

Am 11. Juli hat sich nämlich die Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungsgesellschaft, unter dem Vorsitze des Herrn Baron Burg constituirt. In die Direction sind gewählt worden: Baron Burg, Präsident; Hofrath von Rittinger, Vicepräsident; Dr. Eugen Herzfeld, Gustav von Neufeld, Julius Prubescha, Anton Kahn und Georg Sigl.

Die Executive wird einem Chef-Ingenieur und einem commerciellen Secretär übertragen. Rücksichtlich des ersteren ist bereits ein Concurs ausgeschrieben worden, die letztere Stelle hat Herr Roman Fechini, der eigentliche Gründer der Gesellschaft übernommen.

Für den Aussendienst werden technische Inspectoren angestellt, welchen die Aufgabe zufällt, die Erprobungen und Revisionen der Dampfkessel vorzunehmen, die Kesselheizer und Speisewärter einer Prüfung zu unterziehen und zu controliren. Diese Inspectoren müssen jedoch ehe sie ihre Wirksamkeit beginnen, von der Staatsverwaltung bestätiget werden. Alsdann sind sie aber berechtigt, alle diejenigen Functionen zu vollziehen, welche im Dampfkesselgesetze für die Organe von Privatgesellschaften vorbehalten sind. Namentlich werden die Inspectoren Certificate über erfolgte Erprobungen und Revisionen ausstellen, welche gesetzliche Wirkung üben, und sohin jede Intervention der Staats-Organe überflüssig machen.

Eine wichtige Aufgabe der Gesellschaft wird auch darin bestehen dass sie die Frage der Dampferzeugung und Verwendung dem sorgfältigsten Studium unterzieht und alle gemachten Erfahrungen den Mitgliedern zur Kenntniss bringt. Kohlenersparung ist heute ein grosses Losungswort, und wenn es der Gesellschaft gelingt, auch in dieser Richtung Erfolge zu erzielen, so darf man den Gründern dieser Gesellschaft grosses Lob verheissen.

Kraft des bestehenden Gesetzes ist es nun jedem Besitzer eines Dampfkessels überlassen, ob er seinen Dampfkessel durch die polizeilichen Organe der Staatsverwaltung oder durch die technischen Inspectoren dieser Gesellschaft prüfen lassen will. Für die Annahme, dass die letzteren Organe zu dieser Aufgabe viel mehr berufen sind, dass sie viel mehr werden leisten können, spricht wohl nichts so sehr, als der Umstand, dass die k. k. Regierung selbst alle die der Gründung der Gesellschaft im Wege gestandenen Hindernisse beseitiget hat, und dass weder im Abgeordnetenhause noch im Herrenhause eine Stimme dagegen war, dass man die staatliche Intervention als unerlässliche Bedingung fallen lasse.

Die jährlichen Beitragsgebühren sind, so viel wir hören, bei der Gesellschaft etwas höher als die an den Staat zu entrichtenden; die Intervention von theoretisch und praktisch durchgebildeten Personen ist aber auch allen Richtungen für die Dampfkesselbesitzer von so grosser Wichtigkeit, dass die Frage einer jährlichen Mehr-Ausgabe von 4—5 fl per Kessel vollständig in den Hintergrund tritt. — Soll die Gesellschaft etwas leisten, so braucht sie tüchtige Organe, diese aber müssen auch ihren Leistungen entsprechend bezahlt werden.

Zudem handelt es sich hier ja nicht um ein auf Gewinn berechnetes Unternehmen, und wenn sich die ersten Gebühren als überflüssig hoch erweisen, nun dann werden sie in den folgenden Jahren ermässiget werden.

Wie dies auch bei den meisten englischen Vereinen der Fall ist, verbindet die Gesellschaft mit dem bis nun genannten Wirken auch eine Assecuranz gegen die durch Explosion von Dampfkesseln entstehenden Schäden. In dieser Ausdehnung erkennt man eher das materielle Interesse, welches die Gesellschaft an der guten Instandhaltung der Dampfkessel hat und da sie eventuell Schaden bezahlen müsste, so wird sie sich gewiss um tüchtige und verlässliche Inspectoren umsehen.

Bei dem Umstande, als schon vor der Constituirung der Gesellschaft 1000 Dampfkessel zur Revision angemeldet waren, darf man wohl mit Sicherheit erwarten, dass sich unsere Fabriks- und Werksbesitzer beeilen werden, in den Verband der Gesellschaft zu treten, und wenn die Zahl der überlieferten Dampfkessel 3—4000 erreicht, dann wird man auch berechtigt sein, von der Gesellschaft ein gründliches und zeitgemässes Wirken zu erwarten, weil man ihr eben die materiellen Mittel dazu gegeben hat.

Aufforderung *).

Die Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister in Wien beabsichtiget eine Fachschule zu errichten, und das mit der Durchführung betraute Comité fordert hiermit jene Herren, die sich dem einschlägigen Unterrichte widmen wollen, auf, ihre diesbezüglichen Offerte zur Vorverhandlung in der Genossenschaftskanzlei, Stadt, Wolfengasse Nr. 4 bis längstens 30. August l. J. zu überreichen, woselbst die gewünschte Auskunft ertheilt wird.

In dem Vorbereitungscurse der zu errichtenden Fachschule soll gelehrt werden: Lesen, Schreiben und Rechnen.

In der zweiten Abtheilung für die eigentlichen Baufachgegenstände soll gelehrt werden:

a) Linear- und ornamentales Zeichnen, besonders darstellendes Freihandzeichnen.

b) Bauconstructionslehre durch Vortrag, Zeichnen nach Modellen, Schablonenzeichnen und Ausschneiden.

c) Die üblichen Berechnungsmethoden.

d) Fortsetzung des Deutsch- und Schönschreibens mit Rücksicht auf die Geschäftsaufsätze, Buchhaltung, Rechnen und Verfassung von Vorausmaassen.

*) Diese Aufforderung konnte wegen zu späten Einsendens erst in diesem Hefte Aufnahme finden. D. R.

Berichtigung: Seite 315, Spalte links, 1. Zeile lies „Meile“ statt „Meter“.

Ueber Abnützung und Dauer der Eisenbahnschienen.

Von

Franz Stockert,

Centralinspector der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. P und Q.)

1. Wichtigkeit und Unzulänglichkeit der Kenntniss über die Abnützung der Eisenbahnschienen.

Unter den bei den Eisenbahnen verwendeten Materialien nehmen die Schienen einen hervorragenden Rang ein, da sie einen nicht unwesentlichen Theil der Anlagekosten beanspruchen, und der Werth derselben bei den sämmtlichen Eisenbahnen sich nur noch vielen hundert Millionen Gulden schätzen lässt.

Sie beanspruchen die Aufmerksamkeit des Eisenbahn-Technikers aber noch mehr deshalb, weil wenige Verbrauchs-Materialien bei den Eisenbahnen in gleichem Masse der Abnützung unterliegen, so dass die Erneuerungskosten derselben jedes Jahr abermals viele Millionen Gulden verschlingen.

Wenn dieser Thatsache die Summe der Erfahrungen über die Ursachen der längeren oder kürzeren Dauer der Eisenbahnschienen entgegen gehalten wird, welche seit dem beinahe vierzigjährigen Bestande von Eisenbahnen gesammelt wurden, so muss anerkannt werden, dass die Kenntniss über die Abnützung und Dauer mit der Wichtigkeit derselben nicht im Einklange steht, indem darüber noch sehr wenig Positives bekannt ist. Während beinahe in allen Zweigen des Bau- und Constructionswesens über die Wahl des entsprechendsten Materiales die vollste Sicherheit herrscht und die Dimensionen bei den verschiedensten und complicirtesten Eisenconstructionen mit grosser Genauigkeit berechnet werden, hängt man bei den Eisenbahnschienen an dem Herkömmlichen, und wird in der Regel ohne besondere Rücksicht auf die Anlageverhältnisse der Bahn und das Gewicht der zur Verwendung kommenden Fuhrwerke, irgend ein beliebiges Schienenprofil zur Anwendung gebracht.

Dass über die Bedingungen für die Abnützung und die kürzere oder längere Dauer der Eisenbahnschienen trotz dem langen Bestande und der bedeutenden Ausdehnung der Eisenbahnen noch viele Unklarheit herrscht, ist daraus zu ersehen, dass erst im Jahre 1864 — also nach mehr als dreissigjährigem Bestande von Eisenbahnen — selbst der Verein der deutschen Eisenbahn-Techniker unter vielen anderen auch die Frage zur Beantwortung aufgeworfen hat: „Wie gross nach den bisherigen Erfahrungen auf Ei-„senbahnen mit einer mittlern Frequenz unter Angabe der „etwaigen Zahl der Züge in den verschiedenen Zeitperio-„den und wo möglich der über dieselben transportir-„ten Lasten, die Dauer der Schienen, welche bisher ange-„wendet wurden, anzunehmen sei.“ — Wenn durch diese Frage auch angedeutet ist, dass die Frequenz der Bahn von Einfluss auf die Dauer der Schienen sei, so sind doch noch so viele andere wichtige Factoren für die längere oder kürzere Dauer entscheidend, dass die Angabe der **mittleren** Dauer der Schienen ohne Rücksicht auch auf diese anderen Factoren von jeder Bahn, wenn auch ganz richtig, doch verschieden ausfallen, und das Resultat ganz werthlos sein müsste.

Einen weiteren Beweis für die Unkenntniss der Bedingungen über die Abnützung und Dauer der Schienen gibt die beinahe in allen Lieferungsbedingnissen aufgestellte Haftpflicht der liefernden Eisenwerke für die gute Qualität der Schienen, wo eine **Haftzeit** bedungen wird, während welcher unbrauchbar gewordene Schienen ersetzt werden müssen, aber darauf gar keine Rücksicht genommen wird, dass auch **die während der Haftzeit nicht zerstörten Schienen in ihrer Qualität sehr verschieden sein können.** Da nun aber in der Regel doch nur wenige Procente der gelieferten Schienen während der Haftzeit schadhaft werden, so ist es leicht erklärlich, dass die dadurch gewährte Garantie beinahe ganz werthlos ist. Andererseits müssten, wenn eine strengere Haftpflicht den Lieferanten auferlegt würde, die Unkenntniss und Nichtberücksichtigung der vielen auf die längere oder kürzere Dauer der Schienen Einfluss nehmenden Factoren denselben die empfindlichsten Nachtheile bringen.

Dass über die Abnützung und Dauer der Eisenbahnschienen bisher so wenig bekannt ist, rührt wohl hauptsächlich daher, dass gleichzeitig so viele Factoren darauf von Einfluss sind. Das zur Erzeugung der Schienen verwendete Materiale, die Art der Fabrication der Schienen, das Gewicht und der Querschnitt derselben, die Construction des Oberbaues, die Instandhaltung desselben, die Anlageverhältnisse der Bahn (Steigung, Richtung, Einschnitte), endlich die Inanspruchnahme der Schienen nach Zahl und Belastung der Fuhrwerke sind von wesentlichem Einfluss auf die längere oder kürzere Dauer, und ist es sehr schwierig, die Wirkung jedes einzelnen Factors getrennt für sich zu ermitteln. Da nach der Natur der Sachlage Beobachtungen erst nach einer langen Reihe von Jahren einige Anhaltspunkte geben, so ist es auch erklärlich, dass sich die Ingenieure so wenig angeregt fühlen, trotz der unverkennbaren grossen Wichtigkeit des Gegenstandes, mit Forschungen über die Abnützung und Dauer der Schienen sich zu befassen.

Um eine Garantie für die gute Qualität der gelieferten Schienen zu erlangen, haben einige Bahnverwaltungen die Wahl und Paquettirung der zu verwendenden Eisensorten vorgeschrieben, haben die Fabrication überwacht, ohne aber dadurch zu einem verlässlichen Resultate gelangt zu sein. Auch die sorgfältigsten Bruch-, Belastungs- und Fallproben gewähren, wie die Erfahrung gelehrt hat, keine Garantie für die Dauer der Schienen, und mag die Ueberzeugung, dass durch die bisherigen Uebernahmsproben keine Sicherheit für die gute Qualität der Schienen zu erlangen ist, Veranlassung gewesen sein, dass ein Ingenieur allen Ernstes vorgeschlagen hat, zur Erprobung der Qualität einer grösseren Lieferung von Schienen kleinere Probepartien in einen Kreis zu legen, und durch einen darüber bewegten Wagen, der mit einem Zähl-Apparat verbunden ist, entsprechend oft zu befahren und auf diese Weise zu

erproben. Dieser Vorschlag gibt zwar eine Bestätigung dafür, dass alle Vorschriften für die Fabrication und die bisherigen Uebernahmsproben keine Garantie für die Qualität der Schienen gewähren, zeigt aber auch die vollständige Unkenntniss des Einflusses der vielen Factoren, von denen die Abnützung und Dauer der Schienen abhängig ist.

Zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit und der Dauer der Schienen hat man das Schienenprofil nach Form und Gewicht verstärkt, und ist, als auch dies nicht ausreichte, zur Verwendung von Schienen aus Feinkorneisen, zu Eisenschienen mit Stahlköpfen, endlich zu solchen ganz aus Puddelstahl, Bessemerstahl und sogar aus Tiegelgussstahl übergegangen.

Wenn auch ohne Zweifel hierdurch ein Fortschritt erzielt wurde, so kann man sich doch darüber keine genaue Rechenschaft geben, ob die dadurch erwachsenen Mehrkosten ökonomisch gerechtfertigt seien.

Der ökonomische Werth des verwendeten Materiales kann nur dann richtig beurtheilt werden, wenn es möglich ist, die Dauer der verwendeten Schienen unter einer bestimmten Inanspruchnahme zu ermitteln. Nachdem auf die Dauer der Schienen das Schienenprofil, die Construction des Oberbaues, die Instandhaltung und die Anlageverhältnisse der Bahn, endlich die Inanspruchnahme derselben von wesentlichem Einflusse sind, so würde demnach ein Vergleich über die Dauer verschiedener Schienen nur dann zulässig sein, wenn die Benützung derselben unter ganz gleichen Verhältnissen stattfände, und wenn es möglich wäre, die einzelnen, einflussnehmenden Factoren durch Coëfficienten zu beziffern. Was das Schienenprofil (Gewicht und Form des Querschnittes), die Construction und Instandhaltung des Oberbaues betrifft, so ist diese auf derselben Bahn in der Regel nicht verschieden.

Rücksichtlich der Construction des Oberbaues und der Instandhaltung gelten da gleiche Vorschriften und ist der Einfluss der Instandhaltung auf die Dauer der Schienen auch nicht so bedeutend, dass dadurch die Richtigkeit von Vergleichen im Grossen gefährdet wäre. Anders ist es mit der Inanspruchnahme, welche oft auf derselben Bahn auf verschiedenen Bahnstrecken so verschieden ist, dass ein Vergleich der Qualität der Schienen nach der Dauer allein, ohne Berücksichtigung der Inanspruchnahme, selbst bei gleichen Anlageverhältnissen der Bahn zu den grössten Irrthümern führen würde.

Aus diesem Grunde empfiehlt es sich um so weniger, die Zeit als Basis für die Beurtheilung der Qualität der Schienen zu benützen, wie es bisher beinahe allgemein geschah, und alle übrigen Factoren durch Coëfficienten zu beziffern, als dieselbe auf die frühere oder spätere Zerstörung der Schienen ohne Einfluss ist. Es ist vielmehr weit natürlicher, da die Dauer der Schienen in erster Linie von der Inanspruchnahme abhängig ist, diese letztere als Basis für die Beurtheilung der Qualität zu benützen.

2. Statistische Nachweisungen über die Schienenabnützung (Zerstörung) durch die darüber transportirte Bruttolast.

Die Inanspruchnahme der Schienen findet ausschliesslich durch die Räder der darüber rollenden Fuhrwerke statt. Nachdem die Fuhrwerke aber in ihrem Gewichte sehr verschieden sind, so würde die Zahl der über die Schienen bewegten Räder allein keinen richtigen Massstab für die Inanspruchnahme abgeben, und erscheint es daher am verlässlichsten, die transportirte Bruttolast als Vergleichsbasis für die Qualität der Schienen anzunehmen, und nachdem wieder die Qualität der Schienen unter sonst gleichen Verhältnissen durch die kürzere oder längere Dauer derselben sich äussert, so wird die Qualität der Schienen bei gleicher darüber transportirter Bruttolast nach der grösseren oder kleineren Anzahl unbrauchbar gewordener Schienen zu beurtheilen sein.

Die transportirten Bruttolasten und die durch dieselben zerstörten, also aus der Bahn entfernten Schienen bringen demnach die Qualität verschiedener Schienen zur Anschauung, wenn die Beobachtungen lange genug fortgesetzt worden sind. Es wäre sehr schwierig, von vielen Bahnstrecken eine Reihe von Beobachtungsresultaten über durch die darüber transportirten Bruttolasten zerstörte Schienen, durch Zahlen allein zu veranschaulichen.

Deshalb wurden bei den der nachfolgenden Schlussfolgerung zu Grunde gelegten statistischen Nachweisungen graphische Darstellungen benützt. Es wurden von jenen Bahnstrecken, welche durchaus mit von denselben Eisenwerken gleichzeitig gelieferten Schienen belegt sind, und wo seit der Verlegung mit neuen Schienen verlässliche Aufschreibungen über die successive zerstörten Schienen vorhanden waren, die darüber beförderten Bruttolasten ermittelt und graphisch dargestellt.

Bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn war es möglich, für viele Bahnstrecken, also für eine grosse Anzahl von Schienen solche Erfahrungsresultate zu erlangen, da grundsätzlich beim Neubau der Bahnen und bei der seit dem Jahre 1860 eingeführten regelmässigen Erneuerung des Oberbaues nur Schienen derselben Lieferung auf grössere Bahnstrecken zusammenhängend gelegt wurden, und weil auch die transportirten Bruttolasten nach den statistischen Nachweisungen zu ermitteln waren.

Bei diesen graphischen Darstellungen wurde auf einer Abscissenlinie die über eine Bahnstrecke transportirte Bruttolast, und zwar nach Millionen Brutto-Centnern, auf die Ordinaten die Summe der durch diese transportirte Bruttolast zerstörten und aus der Bahn entfernten Schienen aufgetragen, und zwar, weil das Verhältniss dasselbe bleibt, und der Vergleich erleichtert wird, in Procenten der auf einer Bahnstrecke zusammenhängend liegenden Schienen.

Die Verbindungslinie der Endpuncte der Ordinaten gibt daher ein Bild der successiven Zerstörung der Schienen durch die darüber transportirte Bruttolast, und nachdem

die Qualität von der grösseren oder kleineren Anzahl der durch dieselbe Bruttolast zerstörten Schienen abhängig ist, von der Qualität der Schienen selbst.

Auf den beigegebenen Tafeln sind eine Reihe solcher graphischer Darstellungen ersichtlich gemacht und umfassen dieselben:

Anzahl der Bahnstrecken	Anzahl der Schienen	Materiale der Schienen	Höhe der Schienen	Gewicht pr. Wr. Fuss	Länge in Meilen	Anmerkung
9	27208	Eisen	4"	25·4	10·139	Altes Nordbahn-Profil
4	16080	do.	4"	23·2	6·056	sog. Staatsbahn-Profil
4	8172	Puddel-Stahl	4"	23·2	3·140	detto
3	6077	do.	4½"	19·3	2·639	Neues Nordbahn-Profil
20	57537	Zusammen	. . .	. . .	21·964	

Die statistischen Nachweisungen erstrecken sich auf den Zeitraum vom Jahre 1855 bis zum Ende des Jahres 1871 auf Schienen mit verschiedenen Profilen, aus verschiedenem Materiale, von mehreren Lieferanten, und auf Bahnstrecken mit den verschiedensten Anlage-Verhältnissen der Nordbahn, von der horizontalen Strecke bis zu solchen mit Steigungen von 1 : 150, von Geraden bis zu Curven von 300 Klafter Radius; mit dem stärksten und schwächsten Verkehr, mit der grössten und kleinsten vorkommenden Achsenbelastung, und verdienen daher sowohl wegen der Zeit als der Zahl und Länge der in die Beobachtung und Vergleichung einbezogenen Bahnstrecken, die darans gewonnenen Resultate die vollste Beachtung.

3. Erfahrungsgesetz der successiven Zerstörung der Eisen- und Puddelstahlschienen.

Es ist allgemein bekannt, aber die Ursache noch immer nicht aufgeklärt, warum Schienen aus gleichem Materiale, in gleicher Weise erzeugt, von denselben Fuhrwerken befahren, welche also eine gleiche Dauer haben sollten, nicht gleichzeitig, sondern successive zerstört und unbrauchbar werden.

Für viele und verschiedene Bahnstrecken in der vorerwähnten graphischen Weise vorgenommene Untersuchungen haben nun ergeben, dass die, die Zerstörung der Schienen darstellende, nach anfwärts gekrümmte Linie, wenn vom ersten und letzten Theil derselben, wo Abweichungen sich bemerkbar machten, abgesehen wird, sehr annähernd einen Theil einer Ellipse bildet, deren eine Achse die Summe der bis zur gänzlichen Zerstörung aller Schienen über dieselbe bewegten Bruttolast, die andere Achse die Summe aller in der betreffenden Bahnstrecke liegenden Schienen darstellt.

Dieses Gesetz hat sich im Grossen und Ganzen überall wahrnehmen lassen, sowohl auf den Bahnstrecken mit den günstigsten, als auch mit den ungünstigsten Steigungs- und Richtungsverhältnissen, bei Eisen und bei Puddelstahlschienen, sowohl des ältesten, älteren als des neuesten Schienenprofils trotz der auffallendsten Verschiedenheit in der Qualität der Schienen.

Dass sich grössere oder kleinere Abweichungen der die Zerstörung der Schienen darstellenden Linie von der Ellipse ergeben werden, liegt wohl in der Natur der Sache.

Selbst wenn die beiden massgebenden Factoren, die bewegte Bruttolast und die Zahl der unbrauchbar gewordenen Schienen in allen Fällen mit der vollkommensten Genauigkeit nachzuweisen wären, so sind alle anderen, auf die längere oder kürzere Dauer der Schienen Einfluss nehmenden Factoren, die Witterungsverhältnisse, die Instandhaltung der Bahn, grosse Veränderungen in der Radbelastung durch Verkehrs-Conjuncturen etc. gewiss geeignet, solche Abweichungen herbeizuführen.

Wenn dem ungeachtet in den in den graphischen Darstellungen zur Anschauung gebrachten Fällen mit sehr wenig Ausnahmen die die Zahl der unbrauchbar gewordenen Schienen darstellende Linie ein Ellipsenstück bildet, so ist das gewiss nicht mehr ein Spiel des Zufalls und es müssen die wenigen dieser Regel nicht mit gleicher Schärfe folgenden Fälle als Ausnahme oder von ungenauen Daten herrührend angenommen werden.

Eine theoretische Begründung und Erklärung dafür zu finden, dürfte nicht leicht gelingen, wenn berücksichtigt wird, dass gewöhnlich die Schienen einer Lieferung in gleicher Weise erzeugt werden, und dass beinahe alle aus Lamellen erzeugten Schienen durch Trennung der Schweissflächen zu Grunde gehen.

Grössere Abweichungen zeigen sich, wie schon erwähnt wurde, in allen Fällen in der ersten, und so weit die Nachweisungen vorliegen, in der letzten Benützungsperiode.

Die erstere ist erklärlich und natürlich.

Alle Schienen mit Fabrikationsgebrechen, z. B. mit unganzen Stellen und wo während des Walzens durch Drehung des Paquetts die Lamellen eine unnatürliche Lage erhalten, werden in der Regel nach kurzer Zeit ihrer Benützung unbrauchbar, ohne dass dieselben durch die natürliche Abnützung zerstört worden wären.

Ein weiterer Grund liegt in den bisher bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn gebräuchlichen Schienen-Lieferungsbedingnissen, wornach die liefernden Eisenwerke innerhalb einer bestimmten Haftzeit alle schadhaften Schienen ersetzen müssen. Dass unter den schadhaften Schienen, welche innerhalb der Haftzeit aus der Bahn entfernt werden, viele sind, welche noch lange Zeit in der Bahn bleiben könnten, bevor sie wegen gänzlicher Unbrauchbarkeit entfernt werden müssten, ist eine bekannte Thatsache, indem jeder Maegel zur Entfernung der Schiene be-

rechtigt, wenn dieselbe auch nicht sofort ganz unbrauchbar ist. Durch diese beiden Umstände erklärt sich die grössere Anzahl der schadhaften Schienen während der ersten Zeit der Benützung.

Die Abweichungen von der Ellipse in der letzten Benützungsperiode finden einen Erklärungsgrund darin, dass jede unbrauchbar gewordene Schiene ersetzt werden muss, daher durch den Ersatz der unbrauchbar gewordenen Schienen die Genauigkeit in der Ermittelung der ursprünglich eingelegten und schadhaft gewordenen Schienen ungünstig beeinflusst wird, u. z. in um so grösserem Masse, je grösser die Zahl der Schienen wird, welche ersetzt werden muss.

Recht auffallend erscheint dies in den letzten Punkten der Figuren Nr. 5, 9, 11, 12 und 13. Es sind diese Abweichungen dadurch veranlasst, dass neue Schienen des alten Nordbahn-Profils (Fig. 5 und 9) seit dem Jahre 1860, Schienen des sogenannten Staatsbahn-Profils (Fig. 11, 12 und 13) seit dem Jahre 1865 nicht mehr angekauft, zur Erhaltung von mit solchen Schienen belegten Bahnstrecken daher nur solche verwendet wurden, welche aus den ältesten Strecken durch gänzliche Auswechslung des Oberbaues zurückgewonnen wurden. Die Qualität dieser ist in der Regel schlechter, als jener der Bahnstrecke, zu deren Erhaltung sie verwendet werden, wodurch die Zahl der zerstörten Schienen sich steigert, das Verhältniss derselben daher ungünstiger erscheinen muss.

Wie später nachgewiesen werden wird, ist der Fehler, welcher hierdurch entstehen kann, nicht bedeutend, jedenfalls nicht gross genug, die Beurtheilung der Ausnützungsfähigkeit der verwendeten Schienen dadurch wesentlich zu beeinträchtigen.

Bei der bisherigen Unkenntniss der Schienendauer ist es schon ein Fortschritt, wenn im Allgemeinen die successive Zerstörung der Schienen wenigstens annähernd nachgewiesen werden kann und dadurch ein Mittel gegeben ist, nach einem zur Gesammtdauer der Schienen verhältnissmässig kurzen Zeitraum, die weitere successive Zerstörung aller Schienen einer Lieferung beurtheilen zu können.

Dies ermöglicht aber die, **einer Viertel-Ellipse in jedem Falle sich annähernde Form der Ausnützungslinie, welche sich aus der graphischen Darstellung der bewegten Bruttolast und der durch dieselbe zerstörten Schienen ergibt.**

Wenn die Summe aller in die Bahn verlegten Schienen $= b$, die bis zu einem Zeitpuncte über die sämmtlichen Schienen bewegte Bruttolast $= x$, und die Summe aller bis zu diesem Zeitpuncte durch die darüber bewegte Bruttolast zerstörten und aus der Bahn entfernten Schienen $= y$, bekannt sind, so kann mittelst der bekannten Gleichung:

$$a = \frac{b\,x}{\sqrt{y\,(2\,b - y)}},$$

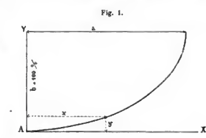
oder in Procenten

$$a = \frac{100\,x}{\sqrt{y\,(200 - y)}}$$

die andere Achse $= a$ berechnet werden, nämlich die Bruttolast, welche bis zur Zerstörung aller Schienen über die betreffende Bahnstrecke passiren kann.

In den zur Anschauung gebrachten Fällen sind für alle Bahnstrecken, und zwar für jedes x und zugehörige y die Achsen a berechnet und durch die gefundenen Zahlen ersichtlich gemacht worden (z. B. in Fig. 1 durch die Zahlen 441, 453, 447 etc. etc.), und sind aus diesen berechneten (a) Resultaten die Abweichungen ersichtlich, welche bei den einzelnen Puncten stattfinden. Für jede Bahnstrecke sind für die aus dem arithmetischen Mittel sich ergebenden a die Ellipsen construirt werden, und es ist dadurch auch auf der Zeichnung ersichtlich gemacht, wie weit in der Wirklichkeit die einzelnen Endpuncte der Ordinaten von der berechneten Ellipse abweichen.

Fig. 1.



Es wäre, wie wiederholt erwähnt, bei den durch die anderen Einfluss nehmenden Factoren herbeigeführten ganz natürlichen Abweichungen sehr gewagt, nur aus einem x und dem zugehörigen y die bis zur Zerstörung aller Schienen über die Bahn zu transportirende Last a, also die Gesammt-Ausnützungsfähigkeit der Schienen zu berechnen; es werden vielmehr immer durch längere Beobachtungen eine Reihe von x und die zugehörigen y zu erheben und für mehrere derselben die Achse a zu berechnen sein, weil nur dann das Resultat als ein verlässliches anzusehen sein wird, wenn in den berechneten a keine bedeutenden Differenzen vorkommen, was auch immer erst nach längerer Zeit der Inanspruchnahme der Fall sein wird, wo alle Schienen mit Fabricationsgebrechen bereits aus der Bahn entfernt sind.

(Schluss folgt.)

Ueber die Bestimmungen der Constanten der Winkel-Gleichung des Stampfer'schen Nivellir-Instrumentes.

Von

Anton Schell,

Professor der praktischen und darstellenden Geometrie am baltischen Polytechnikum zu Riga.

(Schluss.)

Sind m_1, m_2 und m_3 die Wurzeln dieser Gleichung, so ist:

$$m_1 = 0,\ m_2 + m_3 = -\frac{B-b}{C} \text{ und } m_2 m_3 = +\frac{A-a}{C}$$

Aus den beiden letzten Gleichungen folgt:

$$a = A - m_2 m_3 C$$
$$b = B + (m_2 + m_3) C$$

Sollen beide Curven innerhalb jener Stelle, welche hier insbesondere in Betracht kommt, sich innig an einander schliessen, so müssen die 3 Durchschnittspuncte auf jene Curvenstücke zu liegen kommen, welche zwischen den Abscissen $m = 0$ und $m = 40$ enthalten sind.

Da ferner das Nivellir-Instrument bei jener Stellung der Elevationsschraube, welche der Marke ($M = 20$) entspricht, am meisten Anwendung findet, wird es zweckentsprechend sein, den Abscissen der Durchschnittspuncte die Werthe $m_1 = 0$, $m_2 = 20$ und $m_3 = 40$ beizulegen.

Substituirt man nun für A, B, C, sowie für m_2 und m_3 die eben angegebenen Werthe, so erhält man:

$$a = 640{\cdot}566'' \text{ und } b = -0{\cdot}0998''.$$

Für alle übrigen Werthe von m weichen beide Curven mehr oder weniger von einander ab. Um die Maximalabweichungen der Ordinaten zwischen den Curvenstücken OM_1 und $M_2 M_3$ kennen zu lernen, darf man nur die Gleichung

$$\Delta W = (A - a)m + (B - b)m^2 + Cm^3 =$$
$$= C[800m - 60m^2 + m^3]$$

in Bezug auf ihr Maximum untersuchen. Man erhält als Bedingungsgleichung

$$800 - 120m + 3m^2 = 0.$$

Durch Auflösung derselben folgt:

$$m_1 = 8{\cdot}5 \text{ und } m_2 = 31{\cdot}5.$$

Diese Werthe in obige Gleichung substituirt, geben als Maximalabweichung

$$\Delta W = \pm 1{\cdot}06''.$$

Aus dieser Darstellung geht deutlich hervor, dass die Gleichung

$$W = 640''{\cdot}57\, m - 0''{\cdot}1000\, m^2 \quad . \ . \ . \ . \ . \quad (10)$$

als Winkelgleichung betrachtet werden kann, welche den gestellten Forderungen vollkommen entspricht, da dieselbe alle durch das Instrument messbaren Winkel bis auf eine Secunde genau darzustellen im Stande ist. Wir wollen die Gleichung (10) die Normalwinkelgleichung, und die derselben entsprechende Parabel, deren Parameter $p = \frac{1}{b} = 10$ ist, Normalparabel nennen.

Die Constanten der Normalwinkelgleichung können stets dort Anwendung finden, wo es sich um die Berechnung von Correctionsgliedern handelt, wie dies z. B. der Fall ist bei der Bestimmung der Lattenhöhe und der Horizontaldistanz nach der schärferen trigonometrischen Theorie. Die in Stampfer's Anleitung zum Nivelliren, 6. Aufl., auf pag. 155 enthaltenen Ausdrücke würden demnach lauten:

$$H = d\left[\frac{h-u}{o-u} - 0{\cdot}000156\,\frac{(h-u)^3}{o-u} - 0{\cdot}00000642\,\frac{(h-u)^5}{o-u}\right]$$
$$D = d\left[\frac{1}{a'(o-u)} + 0{\cdot}050241\left(\frac{o+u}{o-u}\right) - 0{\cdot}003105\,\frac{(h-u)^2}{o-u}\right]$$

Einer freundlichen Mittheilung seitens des Verstandes der astronomischen Werkstätte am k. k. polytechnischen Institute zu Wien, Herrn Gust. Starke, verdanke ich die in nachstehender Tabelle enthaltenen Werthe der Constanten a und b von 50 Nivellir-Instrumenten der ersten Categorie.

Instr.-Nr.	a	b	Instr.-Nr.	a	b
1664	639.88	0.0666	1902	639.29	0.0796
1877	639.92	0.0846	1903	641.34	0.1031
1878	639.70	0.0688	1904	640.74	0.0996
1879	640.74	0.0973	1905	640.61	0.0898
1660	640.01	0.0611	1952	641.51	0.0941
1881	639.38	0.0866	1953	640.79	0.0626
1682	636.38	0.0809	1951	640.15	0.0909
1884	636.67	0.6954	1955	641.01	0.0994
1865	640.66	0.0870	1956	641.11	0.1020
1886	640.88	0.0974	1957	641.29	0.0904
1887	840.46	0.0681	1658	640.51	0.0630
1888	640.33	0.0955	1956	610.65	0.1021
1889	640.13	0.0951	1960	641.07	0.0910
1890	640.47	0.0953	1961	610.88	0.0977
1861	640.78	0.0931	1962	641.43	0.1022
1892	640.06	0.0863	1963	640.11	0.0893
1893	636.70	0.0636	1964	641.20	0.0966
1894	641.47	0.0911	1965	641.01	0.0987
1895	640.06	0.0776	1966	640.15	0.0941
1896	640.70	0.1076	1967	641.07	0.0997
1897	610.70	0.0979	1988	610.07	0.0965
1898	610.26	0.0625	1969	641.06	0.0961
1899	640.93	0.0968	2172	641.11	0.1027
1900	640.88	0.0904	2173	640.65	0.0976
1901	640.65	0.0872	2174	611.26	0.1115

Wie man sieht, weichen die Constanten dieser Instrumente nicht unbeträchtlich von einander ab. Um insbesonders die Maximaldifferenzen der mit den Constanten α u. β der Normalwinkelgleichung und den in der Tabelle angegebenen Constanten a u. b berechneten Winkelwerthe kennen zu lernen, hat man nur die Differenz der beiden Winkelgleichungen

$$W = am - bm^2$$
$$w = \alpha m - \beta m^2$$

in Bezug auf ihr Maximum zu untersuchen.

Setzt man

$$\Delta W = W - w,\ \Delta a = a - \alpha \text{ und } \Delta b = b - \beta,$$

so ist

$$\Delta W = m \Delta a - m^2 \Delta b = m \Delta b \left(\frac{\Delta a}{\Delta b} - m\right) \quad . \quad . \quad (11)$$

Ist $\frac{\Delta a}{\Delta b}$ positiv, so ist sowohl für $m = 0$, als auch für $m = \frac{\Delta a}{\Delta b}$ die Grösse $\Delta W = 0$. Es muss sonach zwischen diesen beiden Werthen ΔW ein Maximum erreichen. Die Bedingung für dasselbe ist:

$$\frac{d \Delta W}{d m} = \Delta a - 2 m \Delta b = 0,$$

woraus folgt:

$$m = \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta a}{\Delta b}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

und durch Substitution in Gleichung (11)

$$\Delta W = \frac{1}{4} \frac{\Delta a^2}{\Delta b} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Eine einfache Betrachtung der Gleichung (11) lehrt nun Folgendes:

1. Ist $\frac{\Delta a}{\Delta b}$ negativ, so ist der grösste Unterschied der beiden Winkelgleichungen gegeben durch

$$\Delta W = -40 \Delta b \left(\frac{\Delta a}{\Delta b} + 40\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

2. Ist $\frac{\Delta a}{\Delta b}$ positiv und grösser als 40, so ist diese grösste Differenz dargestellt durch den Ausdruck

$$\Delta W = \frac{1}{4} \frac{\Delta a^2}{\Delta b}$$

3. Ist jedoch $\frac{\Delta a}{\Delta b}$ positiv, aber kleiner als 40, so kann, je nach der Beschaffenheit von Δb, die Maximaldifferenz entweder durch die Gleichung

$$\Delta W = \frac{1}{4} \frac{\Delta a^2}{\Delta b}$$

oder

$$\Delta W = 40 \Delta b \left(\frac{\Delta a}{\Delta b} - 40\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

repräsentirt werden.

Für das Nivellir-Instrument Nr. 1864 ist $a = 639{\cdot}88''$ und $b = 0{\cdot}0960''$; ferner $\alpha = 640{\cdot}57$ und $\beta = 0{\cdot}1000$. Es ist nun $\frac{\Delta a}{\Delta b} = + 172{\cdot}5$, mithin nach Gleich. (13) $\Delta W = 29{\cdot}33''$.

Für das Nivellir-Instrument Nr. 1887 ist $a = 640{\cdot}42''$ und $b = - 0{\cdot}0881''$, mithin $\frac{\Delta a}{\Delta b} = + 12{\cdot}6$. Die Gleich. (13) gibt $\Delta W = - 0{\cdot}50''$ und die Gleichung (15) $\Delta W = + 13{\cdot}04''$.

Schon diese beiden Beispiele dürften hinreichen, um zu sehen, dass die mittelst der in der Tabelle angegebenen Constanten berechneten Winkelwerthe von jenen durch die Normalwinkelgleichung erhaltenen so beträchtlich abweichen, dass man diese Divergenzen nur etwaigen Aenderungen in den Dimensionen des Instrumentes oder vorhandenen Fehlern der Elevationsschraube zuschreiben muss.

Um die Dimensionen der Nivellir-Instrumente einer bestimmten Categorie genau einhalten zu können, wurden in der Institutswerkstätte eigene Vorrichtungen angefertigt, mittelst welchen es möglich ist, die Fehler in den Dimensionen mindestens bis auf 0·01 Wr. Zoll zu beschränken.

Um nun den Einfluss kennen zu lernen, welchen geringe Aenderungen in den Dimensionen der Instrumente auf die theoretisch ermittelten Constanten a und b auszuüben vermögen, wird es vollkommen hinreichend sein, für dieselben der Einfachheit halber die früher für A und B berechneten Werthe beizubehalten, so dass man setzen kann:

$$a'' = \frac{g S}{D R \sin\alpha \sin 1''}$$

$$b'' = -\frac{g^2}{2 D R \sin\alpha \sin 1''}\left(1 - \frac{S^2 \operatorname{cotg}\alpha}{D R \sin\alpha}\right)$$

Sind nun ΔD, ΔR und ΔS die mittleren Fehler von D, R und S, sowie Δa und Δb die hieraus resultirenden mittleren Fehler in a und b, so ist bekanntlich

$$\Delta a = \pm \sqrt{\left(\frac{d a}{d D}\right)^2 \Delta D^2 + \left(\frac{d a}{d R}\right)^2 \Delta R^2 + \left(\frac{d a}{d S}\right)^2 \Delta S^2}$$

und

$$\Delta b = \pm \sqrt{\left(\frac{d b}{d D}\right)^2 \Delta D^2 + \left(\frac{d b}{d R}\right)^2 \Delta R^2 + \left(\frac{d b}{d S}\right)^2 \Delta S^2}$$

Werden obige zwei Gleichungen in Bezug auf diese Grössen differenzirt, so erhält man, in Secunden ausgedrückt:

$$\left(\frac{d a}{d D}\right) = - a'' \frac{R - D \cos\alpha}{D R \sin\alpha^2}$$

$$\left(\frac{d a}{d R}\right) = - a'' \frac{D - R \cos\alpha}{D R \sin\alpha^2}$$

$$\left(\frac{d a}{d S}\right) = + \frac{a''}{S}\left(1 - \frac{S^2 \operatorname{cotg}\alpha}{D R \sin\alpha}\right)$$

$$\left(\frac{d b}{d D}\right) = \frac{g a''}{2 D^2 R^2 S \sin\alpha^3}\Big[(R - D \cos\alpha)(D R \sin\alpha^2 - 2 S^2 \cos\alpha) + S^2 (D - R \cos\alpha)\Big]$$

$$\left(\frac{d b}{d R}\right) = \frac{g a''}{2 D^2 R^2 S \sin\alpha^4}\Big[(D - R \cos\alpha)(D R \sin\alpha^2 - 2 S^2 \cos\alpha) + S^2 (R - D \cos\alpha)\Big]$$

$$\left(\frac{d b}{d S}\right) = \frac{g a''}{2 D^2 R^2 \sin\alpha^4}\Big[3 D R \sin\alpha^2 \cos\alpha - S^2 (1 + 2 \cos\alpha^2)\Big].$$

Werden für D, R, S und g die früheren Werthe substituirt, so ergibt sich:

$$\left(\frac{d a}{d D}\right) = - 42{\cdot}611'' \qquad \left(\frac{d b}{d D}\right) = + 0{\cdot}103263''$$

$$\left(\frac{d a}{d R}\right) = - 66{\cdot}803'' \qquad \left(\frac{d b}{d R}\right) = - 0{\cdot}039253''$$

$$\left(\frac{d a}{d S}\right) = + 12{\cdot}861'' \qquad \left(\frac{d b}{d S}\right) = - 0{\cdot}055309''$$

Setzt man $\Delta D = \Delta R = \Delta S = 0{\cdot}01$ Wr. Zoll, so erhält man schliesslich

$$\Delta a = \pm 0{\cdot}803'' \quad \text{und} \quad \Delta b = \pm 0{\cdot}00123.$$

Dieses Resultat rechtfertiget zwar die Verschiedenheit der in der Tabelle enthaltenen Werthe für a, nicht aber jene für b.

Wir wollen daher auch noch den Einfluss untersuchen, den die etwa vorhandenen Fehler der Elevationsschraube auf die Constanten der Winkelgleichung äussern können.

Die Messung eines Winkels mit der Mikrometerschraube setzt voraus, dass:

1. Die Windungen der Schraube an verschiedenen Stellen derselben von gleicher Grösse sind, und

2. gleiche Theile derselben Umdrehung einer gleichen linearen Fortbewegung entsprechen.

Diese Bedingungen sind aber wegen der mannigfachen Schwierigkeiten, welche der mechanischen Bearbeitung der Schraube entgegentreten, nie strenge erfüllt.

Um zuvörderst die Wirkung einer Ungleichheit der einzelnen Schraubengänge auf die beiden Constanten kennen zu lernen, wollen wir annehmen, dass die aufeinanderfolgenden Schraubengänge um die constante Grösse δ zunehmen, eine Voraussetzung, welche durch die bei der Bearbeitung der Schraube allmälig eintretende Zunahme der Temperatur gerechtfertigt wird.

Nach dem Vorhergehenden ist:

$$\left.\begin{aligned} a'' &= \frac{S}{D R \sin\alpha \sin 1''}\, g = 34178\, g \\ b'' &= -\frac{1 - \dfrac{S^2 \operatorname{cotg}\alpha}{D R \sin\alpha}}{2 D R \sin\alpha \sin 1''}\, g^2 = 343\, g^2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots (16)$$

Werden bei der Winkelmessung zur Bestimmung der Constanten n Gänge der Elevationsschraube benützt, so ist die Länge λ des hiebei in Verwendung gebrachten Schraubenstückes

$$\lambda = g + (g + \delta) + (g + 2\delta) + \ldots + [g + (n-1)\delta] =$$
$$= n g + \frac{1}{2} n (n-1) \delta$$

Die mittlere Ganghöhe ist alsdann

$$g' = \frac{\lambda}{n} = g + \frac{1}{2} (n-1) \delta$$

sonach

$$g' - g = \Delta g = \frac{1}{2} (n-1) \delta$$

Werden obige zwei Gleichungen (16) in Bezug auf g differenzirt und für Δg nebenstehender Werth substituirt, so erhält man:

$$\Delta a'' = 17089\,(n-1)\,\delta$$
$$\Delta b'' = -6{\cdot}43\,(n-1)\,\delta$$

Die Vergleichung der Werthe von a in der schon mehrmals erwähnten Tabelle zeigt, dass dieselben von dem mittleren Werthe höchstens um $\pm 1''$ abweichen. Schreibt man diese Abweichung einer Ungleichheit der einzelnen Schraubengänge zu, so wäre in maximo

$$\pm \delta = \frac{1}{17809\,(n-1)}$$

womit man erhält

$$\Delta b = \pm 0{\cdot}0004''$$

Aus dem bisher Gesagten ist nun klar zu ersehen, dass eine geringe Aenderung in den Dimensionen der Instrumente, sowie eine Ungleichheit der einzelnen Schraubengänge von der oben angegebenen Grösse nur einen äusserst geringen Einfluss auf die Constante b herverbringen können. Hieraus folgt, dass, wenn die Dimensionen dieser Instrumente, sowie die Ganghöhe der Elevationsschraube innerhalb der eben bezeichneten Grenze eingehalten werden, es ohne weiters erlaubt sein wird, für alle Instrumente einer und derselben Categorie den aus den bekannten Dimensionen derselben berechneten Werth b beizubehalten.

Ganz anders jedoch verhält sich die Sache, wenn man die sogenannten periodischen Unregelmässigkeiten der Schraube in Betracht zieht. Die hieher gehörige Verbesserung, welche man dem aus der Winkelgleichung (β) berechneten Werthe von W hinzuzufügen hat, um die wahre Grösse des Winkels zu erhalten, lässt sich durch eine periodische Function der Angabe der Trommel ausdrücken, so dass, wenn μ die ganzen Umdrehungen der Elevationsschraube und t die an der Trommel abgelesenen Theile derselben bezeichnen, der den Ablesungen 0 und $m = \mu + t$ entsprechende Winkel dargestellt werden kann durch die Gleichung

$$W = a m + b m^2 + \alpha_1 \sin\varphi + \beta_1 \cos\varphi + \alpha_2 \sin 2\varphi +$$
$$+ \beta_2 \cos 2\varphi \quad \ldots\ldots (\gamma)$$

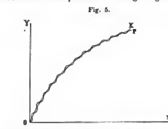
wo α_1, β_1, α_2 und β_2 constante Coëfficienten bezeichnen, und der Winkel φ aus der Proportion

$$\varphi'' : 360^\circ = t^p : 100^p$$

sich bestimmt.

Die Gleichung (γ) stellt, wie sich leicht zeigen lässt, eine um die Normalparabel P in Fig. 5 gelegte wellenförmige Curve K dar, welche die sämmtlichen mit dieser Schraube gemessenen Winkel durch ihre Ordinaten repräsentirt.

Fig. 5.



Wenngleich durch eine grössere Zahl von Beobachtungen sich ausser den Constanten a u. b auch noch die übrigen Coëfficienten ohne Schwierigkeit bestimmen lassen, so eignet sich doch die Ausmittlung dieser wellenförmigen Curve für practische Zwecke nicht. Es ist vielmehr vollkommen hinreichend, dieser Curve die Normalparabel P zu substituiren, da sich dieselbe innig an die erstere anschliesst, und der durch die Differenzen ihrer Ordinaten dargestellte Unterschied der Winkelwerthe, welcher obiger Correction entspricht, wohl kaum den Betrag der Beobachtungsfehler überschreiten dürfte.

Um jedoch die richtige Lage der Normalparabel in Bezug auf das rechtwinkelige Achsensystem zu erhalten, ist es wesentlich nothwendig, bei der Bestimmung der Constanten a den Einfluss der periodischen Unregelmässigkeiten der Schraubengänge zu eliminiren.

Diese Elimination geschieht einfach dadurch, dass man den Umfang der Trommel in n gleiche Theile theilt, und von diesen Theilungspuncten als Anfangsstellungen der Trommel einen und denselben Verticalwinkel misst, wodurch φ der Reihe nach die Werthe enthält:

$$\varphi,\ \varphi + \frac{2\pi}{n},\quad \varphi + 2.\frac{2\pi}{n} \ldots .$$

Für den vorliegenden Fall dürfte es genügen, die Trommel in vier gleiche Theile zu theilen, also den gegebenen Verticalwinkel von den Anfangsstellungen 0·000, 0·250, 0·500 und 0·750 der Elevationsschraube zu messen, wodurch man zur Bestimmung von a für die Nivellir-Instrumente der ersten Categorie nachstehende Gleichungen erhält:

$$W = a\, m_1 - 0{\cdot}1\, m_1^2 + \alpha_1 \sin\varphi + \beta_1 \cos\varphi + \alpha_2 \sin 2\varphi + \beta_2 \cos 2\varphi$$

$$W = a(m_2 - 0{\cdot}25) - 0{\cdot}1\, m_2^2 + \alpha_1 \sin\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + \beta_1 \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + \alpha_2 \sin 2\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + \beta_2 \cos 2\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$W = a(m_3 - 0{\cdot}50) - 0{\cdot}1\, m_3^2 + \alpha_1 \sin\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right) + \beta_1 \cos\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right) + \alpha_2 \sin 2\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right) + \beta_2 \cos 2\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right)$$

$$W = a(m_4 - 0{\cdot}75) - 0{\cdot}1\, m_4^2 + \alpha_1 \sin\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right) + \beta_1 \cos\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right) + \alpha_2 \sin 2\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right) + \beta_2 \cos 2\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right)$$

Setzt man der Kürze halber

$$\left.\begin{aligned} m_1 + m_2 + m_3 + m_4 - 1{\cdot}500 &= 4A \\ m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + m_4^2 &= 4B \end{aligned}\right\} \ldots (17)$$

und bemerkt, dass

$$\sin\varphi + \sin\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right) + \sin\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$\cos\varphi + \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + \cos\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right) + \cos\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$\sin 2\varphi + \sin 2\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + \sin 2\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right) + \sin 2\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$\cos 2\varphi + \cos 2\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) + \cos 2\left(\varphi + 2\frac{\pi}{2}\right) + \cos 2\left(\varphi + 3\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

so erhält man durch Addition obiger Gleichungen

$$W = aA - 0{\cdot}1\, B$$

woraus folgt:

$$a = \frac{W + 0{\cdot}1\, B}{A} \ldots\ldots\ldots (\text{III})$$

Auf dieselbe Weise kann man sich durch Messung verschiedener Verticalwinkel oder durch Messung eines und desselben Winkels bei verschiedenen Anfangsstellungen der Schraube eine Reihe von Gleichungen verschaffen, aus welchen sich der wahrscheinlichste Werth der Constanten a bestimmen lässt.

Mit dem Instrumente Nr. 2332 wurde der Verticalwinkel $W = 9005''$ auf die oben angegebene Weise gemessen, und für die beiden Constanten der Winkelgleichung erhalten:

$$a = 640{\cdot}56'' \text{ und } b = -0{\cdot}1011''.$$

Werden bei der Bestimmung der Constanten a und b nach dem zuerst angegebenen Verfahren die periodischen Unregelmässigkeiten der Schraube nicht eliminirt, so kann namentlich die Constante b nicht unbeträchtlich von dem theoretisch bestimmten Werthe 0·1″ abweichen.

Werden z. B. zwei Winkel W_1 und W_2 mit einem vorliegenden Instrumente, dessen wahre Constanten α u. β sein mögen, von den Anfangsstellungen 0·000 der Elevationsschraube gemessen, und sind m_1, m_2 die entsprechenden Ablesungen derselben, ferner f_1 u. f_2 die hiezu gehörigen Correctionen wegen der periodischen Unregelmässigkeiten der Schraube, so hat man

$$\begin{aligned} W_1 &= \alpha m_1 - \beta m_1^2 \pm f_1 \\ W_2 &= \alpha m_2 - \beta m_2^2 \pm f_2. \end{aligned}$$

Blieben die letzteren unberücksichtigt, so würden sich die fehlerhaften Constanten a und b aus den beiden Gleichungen

$$\begin{aligned} W_1 &= a\, m_1 - b\, m_1^2 \\ W_2 &= a\, m_2 - b\, m_2^2 \end{aligned}$$

ergeben.

Setzt man, wie früher, $\Delta a = \alpha - a$ und $\Delta b = \beta - b$, so erhält man durch Subtraction je zweier entsprechender Gleichungen

$$\begin{aligned} \pm f_1 &= m_1 \Delta a - m_1^2 \Delta b \\ \pm f_2 &= m_2 \Delta a - m_2^2 \Delta b. \end{aligned}$$

Hieraus folgt:

$$\Delta a = \frac{\pm f_1 m_2^2 \mp f_2 m_1^2}{m_1 m_2 (m_2 - m_1)}$$

$$\Delta b = \frac{\pm f_1 m_2 \mp f_2 m_1}{m_1 m_2 (m_2 - m_1)}$$

Es sei für einen gegebenen Fall: $m_1 = 20$, $m_2 = 40$ und $\pm f_1 = \mp f_2 = 3''$, eine Correction, welche ungefähr 0·5 Trommeltheilen entspricht. Mit diesen Werthen ergibt sich:

$$\Delta a = \pm 0{\cdot}375'' \text{ und } \Delta b = \pm {\cdot}0113''$$

Wie man sieht, lassen sich also die in der obigen Tabelle erscheinenden Discordanzen in der Constanten b durch die periodischen Unregelmässigkeiten der Schraube leicht erklären.

Obgleich die Werthe der Constanten a und b bei Nichtberücksichtigung der periodischen Unregelmässigkeiten der Schraube von den wahren bedeutend abweichen können, so muss doch die durch dieselben dargestellte Winkelgleichung so beschaffen sein, dass die aus beiden scheinbar sehr verschiedenen Gleichungen berechneten Winkelwerthe nur um Grössen von einander differiren, welche dem Betrage der Correction $\pm f$ sehr nahe kommen. So z. B. wäre für den oben angegebenen Fall $\frac{\Delta a}{\Delta b} = 33{\cdot}18$,

mithin die grösste Differenz beider Winkelgleichungen gegeben durch den Ausdruck

$$\Delta W = \frac{1}{4}\frac{\Delta a^2}{\Delta b} = 3{\cdot}11''$$

ein Werth, wie er durch die periodischen Unregelmässigkeiten der Schraube bedingt wird, da $f = \pm 3''$ angenommen wurde.

Aus den vorhergehenden Betrachtungen geht nun zur Genüge hervor, dass es unter allen Umständen gestattet ist, nur den Werth der Constanten a aus Beobachtungen, die von den periodischen Unregelmässigkeiten der Schraube befreit sind, abzuleiten, und für die Constante b jenen theoretisch bestimmten Werth beizubehalten, der sich aus den Dimensionen einer bestimmten Categorie von Nivellir-Instrumenten ergibt.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die beiden Constanten der Winkelgleichung in der Institutswerkstätte so bestimmt werden, dass die Winkelgleichung stets jenen Winkel gibt, den die beiden Visirlinien des Fernrohres mit einander bilden. Der Durchschnittspunct der letzteren ist aber veränderlich, da die optische Achse des Fernrohres zur horizontalen Umdrehungsachse des Instrumentes excentrisch liegt. Will man daher die gemessenen Winkel auf einen festen Scheitel reduciren, so kann man hiefür jenen Punct wählen, welcher sich durch den Schnitt der durch die verticale oder horizontale Umdrehungsachse des Instrumentes gelegten Verticalebene mit der horizontalen Visur ergibt. Am einfachsten ist es, den letzteren zu wählen.

Es sei, Fig. 6, $OH = D$ die horizontale Entfernung des Drehungspunctes C des Instrumentes von der Latte L, ferner die Höhenwinkel der Objecte M und N auf die veränderlichen Scheitel Q_1 und Q_2 bezogen, $NQ_1H = \alpha$ und $MQ_2H = \beta$. Bei der Bewegung der Mikrometerschraube wird die Visirlinie VH des Fernrohres stets tangent an einem Kreise sein, welcher aus dem Drehungspuncte C mit der Entfernung $ec = r$ desselben von der Visirlinie beschrieben wird.

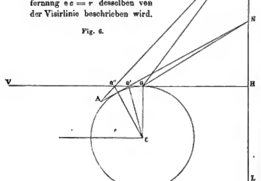


Fig. 6.

Sind nun h, m u. n die Ablesungen an der Schraube bei horizontaler Visur und bei jener nach den Objecten M und N, so ist der Winkel $MAN = W$, gegeben durch die Gleichung

$$W = a(m-n) - b(m^2 - n^2)$$

und die Höhenwinkel

$$\alpha = a(n-h) - b(n^2 - h^2)$$
$$\beta = a(m-h) - b(m^2 - h^2)$$

Setzt man $\sphericalangle NOH = \alpha'$ und $\sphericalangle ONQ_1 = p$, so ist $\alpha' = \alpha + p$. Aus dem Dreieck Q_1ON folgt:

$$OQ_1 : ON = \sin p : \sin \alpha.$$

Da der Winkel p sehr klein ist, ferner $OQ_1 = r\,\mathrm{tg}\frac{\alpha}{2}$ und $ON = D\sec\alpha' = D\sec\alpha$, so erhält man

$$p'' = \frac{r}{D\sin 1''}(1-\cos\alpha)\cos\alpha$$

mithin

$$\alpha' = \alpha + \frac{r}{D\sin 1''}(1-\cos\alpha)\cos\alpha.$$

Setzt man nun $MOH = \beta'$ und $OMQ_2 = q$, so ergibt sich auf dieselbe Weise

$$\beta' = \beta + \frac{r}{D\sin 1''}(1-\cos\beta)\cos\beta.$$

Ist endlich $W = \beta - \alpha$ und $W' = \beta' - \alpha'$, so folgt durch Subtraction dieser beiden Gleichungen

$$W_1 = W - \frac{2r}{D\sin 1''}\sin\left(\alpha + \frac{W}{2}\right)\sin\frac{W}{2}$$
$$\left[1 - 2\cos\left(\alpha + \frac{W}{2}\right)\cos\frac{W}{2}\right]$$

für alle in der Praxis vorkommenden Fälle ist es gestattet, sowohl $\cos\left(\alpha + \frac{W}{2}\right) = 1$, als auch $\cos\frac{W}{2} = 1$ zu setzen, so dass man schliesslich erhält:

$$W_1 = W + \frac{2r}{D\sin 1''}\sin\left(\alpha + \frac{W}{2}\right)\sin\frac{W}{2}\ . \ . \ . \ (18)$$

Die Reduction $W_1 - W$ erreicht bei den Nivellir-Instrumenten der ersten Categorie, für welche $r = 3$ Wr. Zoll beträgt, ihr Maximum für $\alpha = 0$ und $W = 8^\circ$. Mit diesen Werthen ergibt sich, wenn D in Wr. Klafter substituirt wird

$$W_1 - W = \frac{8{\cdot}364''}{D},$$

eine Grösse, welche unter allen Umständen vernachlässigt werden kann. Es wird demnach stets gestattet sein, den durch die Gleichung (1) erhaltenen Winkel identisch mit jenem zu betrachten, der den fixen Punct O zum Scheitel hat.

Die Downton-Pumpe.

Von
Victor Thallmayer,
k. k. Schiffbau-Ingenieur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt R.)

Im zweiten Juli-Hefte des 197. Bandes von Dingler's Journal befindet sich wohl bereits eine ausgedehnte Abhandlung über diese Gattung Pumpen unter dem Titel:

„Die mehrkurbelige Eincylinderpumpe von H. Haedicke, k. Marine-Ingenieur, Kiel“, jedoch sind die darin enthaltenen Resultate sämmtlich falsch, so dass hier von Neuem die Wirkungsweise dieser Art Pumpen erörtert werden soll, so spät, nachdem leider hier die technische Literatur nicht so zu Gebote steht, als es wünschenswerth wäre und mir dieses Heft nur auffälligerweise vor Kurzem zu Gesicht kam. Am Schlusse sollen dann die sich in jener Abhandlung durchspinnenden irrigen Ansichten dargelegt werden. Eine solche Pumpe ist in Fig. 1 dargestellt, dieselbe besteht der Hauptsache nach aus einem Stiefel, in welchem sich drei Ventilkolben *I*, *II*, *III* gleichzeitig bewegen, und zwar getrieben durch unter 120° zu einander gestellte Excenter in Schleifen. Die Excenter sitzen in der dreimal gekröpften Kurbelwelle.

Zur Aufnahme dieses Bewegungsmechanismus ist der Pumpenstiefel oben mit einem erweiterten Ansatze versehen, der gewissermassen gleichzeitig als Windkessel dient; die Kolbenstangen sind durch die Kolben geführt. Ferners sei auch erwähnt, dass zu dieser Pumpe gewöhnlich eine Saugplatte *a* gehört, welche mit Stutsen *b* versehen ist, an welche unterhalb Rohre festgemacht werden können, so dass durch Drehung und Verbindung des Stückes *c* (in welchem ein Tellerventil sitzt) mit diesen Stutzen leicht Wasser von verschiedenen Orten angesaugt werden kann; ebenso kann mit Hilfe dieser Platte, wenn das Ausgussstück *d* mit den Stutzen verbunden wird, Wasser nach verschiedenen Orten geschafft werden. *f* ist ein gewöhnliches Steigrohr. Die Compendiosität der ganzen Anordnung macht daher die Anwendung dieser Pumpengattung auf grösseren Schiffen empfehlenswerth.

Angenommen, die drei Kolben seien durch gewöhnliche Excenter oder Kurbeln in Schleifen in Gang gesetzt, Fig. 2, so ist es in Betreff der Leistungsfähigkeit nothwendig, den einer Kurbelumdrehung entsprechenden wirksamen Hub der drei Kolben zu bestimmen. Wenn nun in Fig. 3 $0I = 0II = 0III = r$ die den drei Kolben *I*, *II*, *III* zukommende Excentricität bedeutet, so ist ersichtlich, dass nach je einer Drehung um 120° die ursprüngliche Stellung der Kolben wiederkehrt, und nachdem dieselben mit Ventilen versehen sind, so ist es also in Betreff des Hubes nur nöthig, die Bewegung derselben nach aufwärts während einer Drehung von 120° zu betrachten, das diesem entsprechende Resultat verdreifacht, gibt dann den der Umdrehung der Kurbel entsprechenden Hub.

Beim Beginne der Bewegung wird blos der Kolben *I* saugen, bis nach einer Drehung um 30° auch der Kolben *III* sich aufwärts zu bewegen beginnt, von welchem Zeitpuncte aus auf eine weitere Ausdehnung von 60° die beiden Kolben *I* und *III* sich gleichzeitig nach aufwärts bewegen.

Bewegen sich aber 2 Ventilkolben gemeinschaftlich aufwärts, so können sie entweder so wirken wie ein einzelner Kolben, wenn nämlich die Geschwindigkeit beider die nämliche ist, oder es kann der untere Kolben saugen und durch den oberen drücken, wenn die Geschwindigkeit des unteren grösser ist, oder es kann der obere durch den unteren hindurchsaugen, wenn die Geschwindigkeit des ersteren grösser ist.

Die Gleichungen für die Geschwindigkeiten der drei Kolben sind, wenn dieselben respective mit v_1 v_2 v_3 bezeichnet werden, nach einer Drehung um den Winkel ω,

$$v_1 = r\varepsilon \cos \omega,$$
$$v_2 = r\varepsilon \sin (30 + \omega),$$
$$v_3 = r\varepsilon \sin (30 - \omega),$$

wobei ε die Winkelgeschwindigkeit der Kurbel bezeichnet.

Aus diesen Gleichungen ergibt sich, dass nach einer Umdrehung von 60° die Geschwindigkeit der beiden Kolben *I* und *III* dieselbe sein wird, vor Erreichung derselben Kolben *I* die grössere, nach dem Verlassen derselben aber Kolben *III* die grössere Geschwindigkeit besitzen wird, wie man sich leicht durch Einsetzung der Werthe 60°, $60 - \Delta\omega$ und $60 + \Delta\omega$ statt ω in die Gleichungen v_1 und v_3 überzeugen kann. — Diesem gemäss entspricht einer Drehung von 120°, eine Hubhöhe von $2r \sin 60$, also einer ganzen Umdrehung $6r \sin 60 = 5{\cdot}196\, r$.

Man kann sich leicht durch ein Diagramm ein Bild der gegenseitigen Bewegung der Kolben schaffen, jedoch soll dies hier auf eine einfachere und anschaulichere Weise geschehen, als es in der vorcitirten Abhandlung der Fall ist.

Es seien wieder in Fig. 3 *I II III* die drei Kolbenstellungen am Anfange der Bewegung, so sind die Gleichungen derselben nach einer Drehung um den Winkel ω, bezogen auf ihre mittlere Stellung, wenn sie beziehungsweise mit ω_1 ω_2 und ω_3 bezeichnet werden:

$$\omega_1 = r \sin \omega,$$
$$\omega_2 = r \cos (30 + \omega)$$
$$\omega_3 = r \cos (30 - \omega).$$

Dies sind, wie bekannt, die Polargleichungen von drei Kreisen, es ist jedoch zur Abnahme der Kolbenstellungen genügend, sich blos eine dieser Gleichungen, etwa die ω_1, mit dem Mittelpuncte

$$\left.\begin{array}{l} x = 0 \\ y = \dfrac{r}{2} \end{array}\right\}$$

zu construiren, Fig. 4, wobei $0x_1$ der Anfangsstellung entspricht, für ω_2 und ω_3 braucht man nun nur $0x_1$ um beziehungsweise 120° und 240° zu verdrehen, so dass nun $0x_2$ und $0x_3$ den Anfangsstellungen der Kolben *II* u. *III* entsprechen; wie dies eine einfache Transformation der Gleichungen ω_2 und ω_3 ergibt. Ferner bezeichnet $0x_1$ zugleich die mittlere Stellung für alle 3 Kolben, so dass die ober dieselben fallenden Werthe ober der mittleren Stellung, die unter sie fallenden unter derselben zu verstehen sind.

Trägt man sich nun diese Kolbenstellungen von drei die Mittelstellung repräsentirenden Linien (1,1) (2,2) (3,3) Fig. 5 nach einem rechtwinkligen Coordinatensysteme ab, so erhält man das oberwähnte Diagramm, und es ist nun aus demselben das schon früher erhaltene Resultat zu entnehmen; übrigens hätte man sich dieses Diagramm auch

unmittelbar als drei um 120° zu einander verschobene Sinuslinien verzeichnen können, wie die Gleichungen angehen.

Man sieht also ohne weiters, dass, um den bei jedem Kolben vorhandenen Huh $2r$ zur Wirksamkeit kommen zu lassen, es nothwendig ist, die Bewegung der Kolben derart einzurichten, dass nie zwei zugleich nach aufwärts gehen, sowie ebenfalls ohne weiters ersichtlich ist, dass bei dieser Anordnung $6r$ das Maximum des wirklichen Hubes wäre, so dass also die Pumpe dann drei einzelnen einfachwirkenden Pumpen vom Hube $2r$ an Leistungsfähigkeit gleichkäme. — Dies kann nun sehr leicht dadurch erzielt werden, dass man statt der gewöhnlichen Excenter Dreiecksexcenter substituirt (Fig. 6). Das diesbezügliche Diagramm ist durch Fig. 7 gegeben.

Bei den Downton-Pumpen, wie selbe jetzt aus England bezogen werden, sind als Bewegungsmechanismus der drei Kolben ebenfalls Dreiecksexcenter angewendet, jedoch fällt hiebei die Spitze des Dreieckes nicht mit dem Wellenmittel zusammen, welches wohl zunächst darin seinen Grund hat, dass man dadurch in den Stand gesetzt ist, die Dimensionen der Schleife und des Excenters bei einem gegebenen Hube auf ein Kleinstes bringen zu können, wie leicht einzusehen. Die Schleife ist von zwei concentrischen Bögen begrenzt Fig. 8, welche sich von der Mitte auf 30° nach beiden Seiten erstrecken, und vermöge dessen die auf den Hub ohne Einfluss bleibende Bewegung der Kolben um ihre höchste Stellung herum vermieden wird, in Beziehung auf die tiefste Stellung aber noch aufrecht bleibt, welches letztere aber wieder den Vortheil bietet, dass die Kolben schon etwas vor dem Momente, als sie zu saugen beginnen sollen, in Bewegung sind, also quasi eine Voreilung besitzen.

Der Hub ist hiebei ebenfalls $6r \sin 60 = 5{\cdot}196r$. Das Diagramm ist in Fig. 9 gegeben.

Es sollen nun weiter auch die Kolbengeschwindigkeiten untersucht werden, um auf die Art des Wasserausflusses einen Schluss ziehen zu können. Vergleicht man die für die Kolbengeschwindigkeiten erhaltenen Gleichungen mit jenen, welche den Kolbenstellungen entsprechen, so sieht man, dass das dort erhaltene Diagramm (Fig. 5) zugleich das der Kolbengeschwindigkeiten darstellen kann, wenn man nur die y-Achse um 90° weiter nach rechts rückt; fasst man nun jene Theile der Geschwindigkeitskurven zusammen, während welchen die Kolben saugen, so erhält man das in Fig. 10 angegebene Diagramm. Man ersieht hieraus, dass die Geschwindigkeitsdifferenz in der Kolbenbewegung $\frac{1}{2} r s$ beträgt, und dass ein Kolben das Wasser vom anderen bei Gelegenheit des Saugens mit derselben Geschwindigkeit übernimmt, mithin wird der Ausfluss gleichförmiger stattfinden, als bei gewöhnlichen einfach wirkenden Pumpen, nachdem dort diese Differenz rr' ausmachen würde; dies ist in Betreff der Betriebskraft einer Downton-Pumpe ebenfalls ein Vortheil, der einzige Mehraufwand an Arbeit wird dadurch hervorgerufen, dass das Wasser sich durch mehr Ventile drängen muss, als bei einer gewöhnlichen einfachwirkenden Pumpe, welches aber durch den genannten Vortheil aufgehoben wird. Um ebenfalls die in jener Abhandlung erwähnten Pumpen dieser Gattung mit 2, 4 u. 6 Kolben in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit hier zu besprechen, sei das Ganze von einem allgemeinen Standpuncte betrachtet.

Bei einer beliebigen Anzahl Kolben (n), getrieben in einen gemeinschaftlichen Stiefel, werden 2 Fälle zu unterscheiden sein, nämlich es sind entweder die n-Excentricitäten auf einen halben oder einen ganzen Kreis vertheilt Fig. 11 u. 12. Sind dieselben auf den ganzen Kreis vertheilt, so wird, in Betracht gezogen, dass nur der mit der grössten Geschwindigkeit behaftete Kolben der saugende ist, der Hub für eine Umdrehung durch folgenden Ausdruck gegeben sein (Fig. 11):

$$H = 2r\left(\sin\frac{\alpha}{2} + \sin\frac{\beta}{2} + \sin\frac{\gamma}{2} + \ldots\right) \ldots\ldots (1)$$

Ist hingegen die Anzahl der Excentricitäten, welche die Kolben in Bewegung setzen, blos auf einen Halbkreis vertheilt, so wird der erste und letzte Kolben seinen halben Hub r ausüben können, so dass der Ausdruck zur Bestimmung des Hubes sein wird (Fig. 12):

$$H = 2r\left(1 + \sin\frac{\alpha}{2} + \sin\frac{\beta}{2} + \sin\frac{\gamma}{2} + \ldots\right) \ldots (2)$$

Sucht man zu dem Ausdrucke (1) das Maximum unter der Bedingung, dass

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta + \ldots\ldots = 360°,$$

so ergibt sich dasselbe für

$$\alpha = \beta = \gamma = \delta = \ldots$$

d. h. wenn die Excentricitäten gleichförmig im Kreise vertheilt sind, es wird demnach

$$H = 2rn\left(\sin\frac{2\pi r}{2n}\right) = 2rn \sin\frac{\pi r}{n}$$

so dass für eine Pumpe mit 3 Kolben

$$H = 6r \sin 60 = 5{\cdot}196 r,$$

für eine mit 4 Kolben $H = 8r \sin 45 = 5{\cdot}656 r$
für eine mit 6 Kolben $H = 12r \sin 30 = 6r$
resultirt.

Sind die Excentricitäten gleichförmig im Halbkreise vertheilt, so ist der entsprechende Ausdruck

$$H = 2r\left(1 + (n-1)\sin\frac{\pi r}{2(n-1)}\right)$$

es wird aus demselben für 2 Kolben $H = 4r$ und für 1 Kolben $H = 2r$.

Das Verhältniss zwischen dem vorhandenen Hube der Kolben zu jenem, welcher sich als wirklich nutzbar erweist, ist in dem Falle, als die Excentricitäten gleichförmig auf den ganzen Kreis vertheilt sind

$$p = \sin\frac{\pi r}{n}$$

und für den Fall, dass dieselben blos in einem Halbkreise befindlich sind:

$$p = \frac{1}{n} + \frac{n-1}{n}\sin\frac{\pi r}{2(n-1)}.$$

Man ersieht also hieraus, dass sich dieses Verhältniss um so ungünstiger gestaltet, je grösser die Anzahl der Kolben ist; und nur in dem Falle gleich der Einheit wird, wenn

$n = 1$ oder $n = 2$ ist.

Wäre die Anzahl der Kolben unendlich, so würde im ersteren Falle der Hub $H = 0$ resultiren, beim zweiten Falle hingegen $H = 2r$. Man ersieht ebenfalls hieraus, dass die Anwendung von drei Kolben zu diesem Pumpensysteme am vortheilhaftesten ist, und dort auch leicht durch den Bewegungsmechanismus das Verhältniss p auf 1 gebracht werden kann.

In der erwähnten Abhandlung in Dingler's Journal wird, ohne überhaupt den Einfluss der gegenseitigen Bewegung der Kolben näher zu erörtern, $8{\cdot}928 r$ als wirksamer Gesammthub der drei Kolben angegeben, indem dort folgenderweise geschlossen wird:

Hub des untersten Kolbens = ... $2r$

Relativer Hub des mittleren Kolben zum untern =

$= 4r \sin 60 =$ . . . . $3{\cdot}464 r$

(wobei unter relativem Hub die Maximalentfernung der Kolben von einander verstanden ist, in Fig. 5 mit mm bezeichnet)

Relativer Hub des obern Kolbens zum mittleren =

$= 4r \sin 60 =$ . . . . $3{\cdot}464 r$

(in Fig. 5 mit nn bezeichnet).

Dies gibt wohl zusammen $8{\cdot}928 r$, kann aber nicht als Hub betrachtet werden, dort wird nämlich die Sache so behandelt, als ob bei einer Kurbelumdrehung eine Wassersäule von der Höhe mm und nn angesogen und ausgepresst würde; welcher Schluss sich nur dann auf 2 in einem Stiefel befindliche massive oder Ventilkolben anwenden lässt, wenn sich dieselben stets gegen einander bewegen, wie es in Fig. 13 dargestellt ist.

Ebenso liefern dort die Pumpen mit 2, 4 u. 6 Kolben, von denen die beiden letzteren jedoch wegen Schwierigkeit der Ausführung keinen practischen Werth besitzen, fabelhafte Wassermengen, die aber alle obiger irriger Auffassung ihr Dasein verdanken; ferners wird dort bei einem ähnlichen Vorgehen wie bei Bestimmung des Hubes als Geschwindigkeitsdifferenz in der Kolbenbewegung $1^1/_2 r s$ angegeben, was auch nicht richtig ist; es wird diese Pumpengattung dort gerade in Betreff der Leistungsfähigkeit besonders empfohlen, in Betreff des continuirlichen Wasserausflusses hingegen als unvortheilhaft dargestellt, während in Wirklichkeit gerade der letztere Punct mehr zum Vortheile spricht, als der erstere. Die gewöhnlichen Dimensionen, in welchen diese Pumpen in England erzeugt werden, sind $5^1/_2$, 7 und 9 Zoll engl. Kolbendurchmesser mit einer Excentricität für die beiden erstern von $2^1/_4$ Zoll und für die letzte von $2^3/_4$ Zoll engl., daher einem Gesammthube von 11 u. $14^1/_4$ Zollen; das Missverhältniss zwischen Hub und Kolbendurchmesser findet wohl darin seine Erklärung, dass man, wenigstens für Anwendung dieser Pumpen auf Schiffen, an den Hub gebunden ist, wenn die Kurbelwelle nicht zu hoch über Deck kommen soll.

Einschaltungsart der Batterien für electrische Signalisirung, um der raschen Abnützung derselben vorzubeugen.

Von
Heinrich Machalski,
Ingenieur-Adjunct der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn.

Die gegenwärtig übliche Art der Batterien-Einschaltung in den electrischen Signalleitungen bringt den Nachtheil mit sich, dass der continuirlich wirkende starke Strom diese Batterie rasch abnützt, wodurch deren Erhaltung eine kostspielige ist, ferner die Erhaltung der so gewünschten immer gleichmässigen Stromintensität eine grosse Aufmerksamkeit erheischt.

Die gegenwärtig allgemein angenommene Einschaltungsart ist folgende:

a b, b c, c d, d e (Fig. 1) sind die Partiallinien der Signalleitung, *B, B, B* . . . die Batterien, *E, E, E* die Erdplatten. Jede dieser Batterien ist für entsprechende zwei anstossende Linien gemeinschaftlich eingeschaltet, von welchen sich der Strom nach beiden Richtungen verzweigt.

Der Strom von sämmtlichen Batterien wirkt continuirlich. In der Ruhelage verbleiben sämmtliche Anker der Wächterläutewerke in der von den Electromagneten angezogenen Stellung.

Das Geben der Signale geschieht durch Unterbrechung des Stromes, wodurch die Ankerhebel durch Gegenwirkung der Spiralfeder abgezogen werden. Durch diese continuirliche Wirkung des Stromes stellen sich die Kosten der Signalisirung als zu kostspielig heraus, und für je ein Signal um desto höher, je schwächer der Zugsverkehr der betreffenden Bahn ist.

Ich habe bei der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn über die Erhaltungskosten der Signalbatterien statistische Daten gesammelt, und nehme dieselben als Anhaltspunct zu den betreffenden Berechnungen.

Fig. 1.

a b c d e f g
B B B B B B B
E E E E E E E

Bei obiger Bahn entfallen per je ein Läutewerk inclusive der Bureau-Läutewerke in oben angeführter gemeinschaftlicher Schaltungsart 2 Meidinger'sche Elemente.

Jedes Element consumirt per Jahr circa 8 Pfund Kupfervitriol,

dies entspricht einem gleichzeitigen Verbrauche von circa 3 Pfund Zink und einem Rückgewinn von nahezu 3 Pfund reducirtem Kupfer. Bei dem Umstande jedoch, als man die zur Hälfte abgenützten Zinkblöcke der positiven Pole gegen neue auswechseln muss, ferner vom reducirten Kupfer kaum die Hälfte ganz rein und verkäuflich ist, stellen sich die Erhaltungskosten per je ein Element im Jahre, wie folgt:

Verbrauch von 8 Pfd. Kupfervitriol	à 20 kr. = fl. 1·60	
Verbrauch von 6 Pfd. Zink	à 20 kr. = fl. 1·20	fl. 2·80
Hievon 1½ Pfd. reducirten Kupfer in Abschlag gebracht	à 40 kr.	fl. 0·60
	Differenz	fl. 2·20

Für 518 bei dieser Bahn eingeschaltete Wächter- und Stations-Läutewerke entsprechen 1036 Batterie-Elemente; daher die Gesammt-Batterie-Erhaltungskosten 1036 × 2·20 = fl. 2279·20.

Hiezu wären die Arbeitskosten der Füllung selbst hinzuzurechnen, indem bei den meisten Bahnen die Füllung der Batterien durch eigene Glockenaufseher oder unter Aufsicht der Telegraphen-Inspicienten geschieht.

Rechnen wir obige Arbeitsleistung nur mit fl. 500, so betragen die Erhaltungskosten fl. 2779·20.

Meine Schaltungsart der Batterien, welche ich vorschlagen will, besteht im Wesentlichen darin, dass in der Ruhezeit, nämlich in den Intervallen, wo keine Signale gegeben werden, ein schwächerer Strom wirkt, und zwar nur von der Intensität, um die bereits angezogenen Anker an den Electromagneten festzuhalten.

(Nach meinen eingehend gemachten Untersuchungen verharren die einmal angezogenen Anker bei der ungünstigsten Regulirung der Wächterläutewerke noch in dieser Lage, wenn man den Strom bis auf 0·4 schwächt; es könnte somit nur diese Stromintensität in der Ruhelage wirksam sein.)

Bei der ersten Stromunterbrechung jedoch erfolgt ein Contact; letzterer bewirkt die Circulation eines stärkeren, zum Gang der Läutewerke nöthigen Stromes, und die sich berührenden Contactflächen können ohne Initiative des Beamten nicht ausser Berührung gebracht werden.

Erst wenn das Signal zu Ende ist, werden diese Contacte vom Telegraphisten, resp. Beamten, getrennt, wodurch abermals bis zum nächsten Signale nur der schwache Strom wirkt. Diese Aufgabe, resp. Schwächung und Verstärkung des Stromes, kann im Wesentlichen auf zweifache Art gelöst werden, und zwar:

α) durch Ein- und Ausschalten eines künstlichen Widerstandes;

β) durch Aus- und Einschalten der Verstärkungsbatterien.

Die Schaltung ad a wird auf folgende Art gelöst:

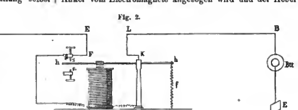
1. Schaltungssystem.

Sei A, B, C, D eine Partiallinie der Signalleitung, deren Widerstand wir mit r bezeichnen. In einer der zwei Stationen A oder B wird ein Relais mit einem Widerstande der Multiplication $= \rho$ (welchen Werth wir später bestimmen werden) derart eingeschaltet, dass das Ende E der Leitung mit einer der 2 Klemmen, welche den Localschluss der Localbatterie gewöhnlich vermitteln, das zweite Ende L mit der zweiten dieser Klemmen verbunden ist.

Letztere 2 Klemmen sind nebstdem mit den 2 Enden der Relais-Multiplication, resp. mit den betreffenden Klemmen in Verbindung. Die Spitze der unteren Stellschraube s_1 besteht wie gewöhnlich bei Schaltung auf Ruhestrom aus einem Beinstift.

Es ist nun klar, dass im Ruhezustand der Linie, nämlich wenn keine Signale gegeben werden, der Relais-Anker vom Electromagnete angezogen wird und der Hebel

Fig. 2.



sich auf der Stellschraube s_1 stützt; der Strom findet nur den Weg durch die Relais-Multiplication. Sobald man jedoch den Strom betreffs Gehen der Signale das erste Mal unterbricht, wird der Ankerhebel durch Gegenwirkung der Spirale f abgezogen, kommt mit der oberen Stellschraube s in Contact. Dadurch wird ein kurzer Schluss bewirkt, der Strom hat einen kürzeren Weg ($E F g s h h k L B$) offen und geht nicht mehr durch die Relais-Multiplication.

In Folge des erfolgten kurzen Schlusses verbleibt der Hebel in der oberen Lage fort, erst beim Abgeben des betreffenden Signals drückt der Beamte den Hebel nieder, in welch' letzterer Lage er abermals bis zur nächsten Stromunterbrechung verbleibt.

Den Werth für ρ finden wir auf folgende Art:

Bezeichnen wir die Stromintensität in der Linie AB beim erwähnten kurzen Schluss mit 1, so verhält sich letztere zur geschwächten Intensität J (wenn der Strom durch die Relais-Multiplication geht): $1 : J = \frac{1}{r} : \frac{1}{r+\rho}$; setzen wir für J den oben angeführten Werth $= 0·4$, so ist $1 : 0·4 = \frac{1}{r} : \frac{1}{r+\rho}$; diese Proportion gibt den Werth für $\rho = 1·5\,r$.

Hier sei noch bemerkt, dass auch ein Relais mit kleinerem Widerstande wie ρ benützt werden könnte, in solchem Falle wäre die betreffende Differenz durch künstlichen dazu eingeschalteten Widerstand zu ersetzen.

Obiger Werth für ρ wäre nur dann ganz richtig, wenn der Widerstand der Batterie = 0 wäre. Wünschte man einen genaueren Werth für letzteren zu haben, so müssten wir den Batterie-Widerstand, der übrigens nicht wesentlich diesen Werth modificirt, in Rechnung ziehen und die Formel der Stromverzweigung anwenden.

Wie bekannt, steht die Abnützung einer und derselben Batterie im directen Verhältnisse zur Stromintensität, somit verhält sich die der beschriebenen Schaltung entsprechende Abnützung zur früheren wie 0·4 : 1, und die erzielte Ersparniss pr. Jahr = 0·6 × 2779·20 = 1667 fl.

Die Einrichtungskosten würden betragen:

Anschaffung von 52 Stück Relais für so viel Strecken der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn à circa 20 fl. = = 1040 fl., welche sich schon nach Ablauf von circa 8 Monaten auszahlen.

Die Zeitdauer je einer Batteriefüllung, welche gegenwärtig circa 3 Monate dauert, würde beim obigen Schaltungssystem auf circa 3 : 0·4 = 7½ Monate ausgedehnt werden.

ad β). 2. Schaltungssystem.

Seien $ABCD$ etc. Fig. 3, die Stationen. In den Stationen ACE etc. sind die continuirlich wirkenden Batterien BBB etc. zur Erzielung der Stromintensität = 0·4 eingeschaltet, in jenen BD etc. die Verstärkungsbatterien B, B, B etc. Jede der Stationen BD etc. hätte 2 Relais: R_1 und R_2, bei denen beide 2 Stellschraubenbeständer von einander und vom Ankerhebel zweckmässig isolirt wären.

Beide Schraubenspitzen wären von Metall. Vom Hebelständer und den 2 Schraubenständern führen Drahtverbindungen zu 3 Klemmen, die wir mit α, β und γ bezeichnen, und zwar: Hebelständerklemme α, Klemme der oberen Schraube β und der unteren γ.

In der Ruhezeit werden die Relais-Anker angezogen $\alpha_1\ \gamma_1$, $\alpha_2\ \gamma_2$ verbunden, und die Batterie B_1 ausser Wirksamkeit, hingegen $\alpha_1\ \beta_1$, $\alpha_2\ \beta_2$ ausser Verbindung. Wird nur eine der Linien beim Signalgeben unterbrochen, so erfolgt in derselben eine umgekehrte Verbindung der drei Punkte $\alpha\beta\gamma_1$, das ist α mit β in Contact, dagegen wird die Verbindung α mit γ aufgehoben. Die Batterie B wird durch B_1 verstärkt, und es circulirt in der betreffenden Linie der summarische Strom der Batterie B und B_1.

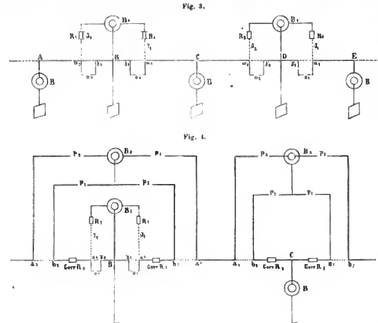
Die oberen Relaisschrauben wären so hoch gestellt, dass die Anker, wie früher gesagt, ohne Initiative des Beamten in der oberen angenommenen Stellung verbleiben müssten.

Sind die Signale zu Ende, so drückt der Telegraphist, respective Beamte, den Relais-Hebel herunter. Nur sei hier bemerkt, dass bei dieser Manipulation, da die Verbindung $\alpha\,\gamma$ nicht besteht, ein Schlag der Läutewerke entstehen würde; um dem vorzubeugen, müsste man zuerst bei O einen Stöpsel einlegen, und bis α mit γ in Verbindung getreten, denselben heraus nehmen.

Die Batterie-Erhaltungskosten stellen sich hier noch billiger heraus wie beim Schaltungssystem I, und zwar:

Da hier der Widerstand ρ wegfällt, erfordert die Batterie B nur 0·4 der Elementenzahl, wie dieselbe Batterie im System I. Bei gleicher Intensität betragen daher die Erhaltungskosten gegenwärtig $(0·4)^2$ und die Ersparungskosten 0·84 × 2779·20 = fl. 2334·528.

Die Einrichtungskosten würden dasselbe betragen wie bei System α, da ebenfalls für jede Strecke 1 Relais entfällt, hiemit 1040, welche sich in 1040 × 12 : 2334·5 = 5·4 Monaten auszahlen würden. Batterien B dauern wie früher 7·5 Monate. Die Dauer der



Batterien B_1, welche sehr wenig in Anspruch genommen würden, kann auf eine sehr geraume Zeit ausgedehnt werden, weshalb ich die Erhaltungskosten der letzteren vernachlässigt habe.

Die meisten der Signallinien sind gegenwärtig auch zur telegraphischen Correspondenz zwischen je zwei nächsten Stationen eingerichtet. Betrachten wir nun, ob die beschriebenen zwei Systeme diese telegraphische Correspondenz zulassen.

Das System II würde sich hiezu ganz gut eignen, und zwar auf folgende Art: Fig. 4 stellt dieselbe Schaltung wie Fig. 3 vor, nur sind die Sprechbatterien $B_2 B_2$ beigegeben und sind, wie Skizze zeigt, mit den anstossenden 2 Signallinien verbunden. In $a_1 b_1$ und $a_2 b_2$ ist je ein Taster angebracht.

Wenn nicht correspondirt wird, sind bei p_1 und p_2 die Stöpsel herausgezogen und durch die Taster $a_1 b_1$ und $a_2 b_2$ in Verbindung. Beim Correspondiren werden die betreffenden Stöpsel p_1 oder p_2 eingesteckt.

Wenn nun der betreffende Taster nicht angedrückt wird, ist die Batterie B_2 kurz geschlossen, bei jedem Niederdrücken hingegen geht in die entsprechende Signallinie ein Strom von letzterer Batterie; beide Batterien $B + B_2$ sind in der Linie wirksam. Die Federn der Correspondenz-Relais sind so stark gespannt, dass erst die summarische Wirkung der beiden Batterien ein Anziehen der Relais-Anker bewirkt, sonst dieselben in der abgezogenen Stellung verbleiben. Die Batterie B_2 in der Stärke von circa 10 Elementen würde zur Bewegung der Relais-Anker vollkommen hinreichen.

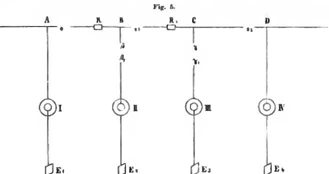


Fig. 5.

3. Schaltungssystem.

Die ganze Signalleitung wäre, wie Skizze, Fig. 5, dargestellt, in Serien getheilt, so, dass jede derselben 4 Stationen umfasst. Die Batterien sind ebenfalls gemeinschaftlich geschaltet.

In den Stationen B und C sind Relais eingeschaltet, deren untere Stellschrauben in Beinspitzen endigen. Der Stellschraubenbeständer wäre vom Ankerhebel, resp. dessen Ständer, isolirt; ferner diese 2 Ständer mit Klemmen δ und δ_1 verbunden (so wie bei jedem Relais).

Klemmen δ sind mit Punkten β und γ, Klemmen δ_1 mit β_1 und γ_1 verbunden.

In der Zeit, wo Wächtersignale nicht gegeben werden, ist zwischen $\beta\beta_1$ und $\gamma\gamma_1$ keine Verbindung.

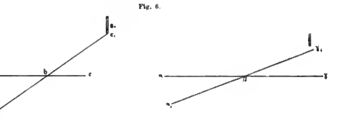


Fig. 6.

Es wirken blos die Batterien I und IV, welche die Ansiehung der Relais-Anker an die Electromagnete bewirken.

Bei der Annahme, die drei Linien AB, BC, CD wären von gleichem Widerstande, wäre die Intensität des Stromes der obigen 2 Batterien $= \frac{2}{3}$ der Stromintensität in jeder der 3 Linien AB, BC und CD, wenn $\beta\beta_1$ und $\gamma\gamma_1$ verbunden sind, was hinreicht, um die Anker der Wächterläutewerke an den Electromagneten festzuhalten. (Nöthigenfalls könnte die Anzahl der Elemente in obigen Batterien im Verhältnisse etwas grösser genommen werden als jene II und III.)

Wird hingegen in der Linie AB oder CD der Strom unterbrochen, so werden die Ankerhebel der Relais R oder R_1 abgezogen, treten mit den oberen Stellschrauben in Contact, was die Herstellung der Verbindungen $\beta\beta_1$ oder $\gamma\gamma_1$ nach sich zieht, und da man, wie im System β, die oberen Schrauben sehr hoch stellt, können die Hebel ohne Initiative des Beamten nicht mehr aus dieser Stellung herauskommen. Die Unterbrechung in der Linie BC hat den Schluss $\beta\beta_1$ und $\gamma\gamma_1$ zur Folge.

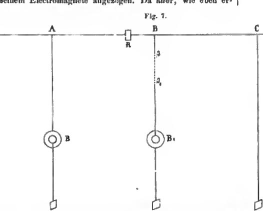
Hier sei noch bemerkt, dass die Unterbrechung in O oder O_1 den Schluss auch beider Verbindungen $\beta\beta_1$ und $\gamma\gamma_1$ bewirken kann, und es ist auch anzunehmen, dass dies immer erfolgen wird, was wir in Folgendem erklären wollen.

Seien ac und $\alpha\gamma$, Fig. 6, die Hebel der Relais R und R_1.

Wird der Strom z. B. bei O unterbrochen, so gehen beide Hebel in die Höhe; indem aber dieselben nie gleich empfind-

lich gestellt werden können, wird auch ihre Bewegung keine synchronische sein, und Hebel bc ist z. B. schon mit der Schraube s_4 in Contact gekommen, während der Hebel $\beta\gamma$ erst in $\beta\gamma_1$ sich befindet. Ist aber der Hebel bc mit der Schraube s_4 einmal in Contact, tritt auch der Stromschluss im Kreise BDE_4E_2, und der Hebel $\beta\gamma$ wird von seinem Electromagnete angezogen. Da aber, wie eben er-

Fig. 7.



wähnt, die Schraube s_4 sehr hoch gestellt ist, so kann man annehmen, dass der Hebel $\beta\gamma$ sich so weit von dem Electromagnete entfernt hat, dass er in seiner Bewegung nicht mehr aufgehalten werden kann. Bei näherer Prüfung des Systems ist aber klar, dass dies keinen Uebelstand bildet, und auch dann nicht, wenn der Fall sich umgekehrt verhält.

Es muss auch ein zweiter Umstand angeführt werden, und zwar: Beim Geben der Signale auf irgend einer dieser 3 Linien kann auch beim ersten Unterbrechen ein Schlag in den Läutewerken der übrigen 2 Linien erfolgen, jedoch kann das die Signale nicht beirren, da ein separater Schlag als kein Signal gilt.

Das zuletzt beschriebene System III würde ich als das Zweckmässigste erachten, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Man braucht nur $^2/_3$ der Relais R, R_1 wie im System I und II.
2. Die Batterie-Erhaltungskosten betragen dasselbe wie im System II.
3. Dieses System lässt die Einschaltung von Correspondenz-Relais zu, wobei man bis zur 4. Station ohne Uebertragung sprechen kann. Hiebei braucht man nur in A und D je 2 Relais (wo übertragen werden müsste) in B und C je eines. Auch muss man nicht unbedingt jede Station einschalten, z. B. Station B oder C, oder beide können übergangen werden.

Die Einrichtungskosten für Glockensignale allein würden nur $^2/_3$ des Systems I, also 694 fl. betragen, hingegen jährliche Ersparniss an Batterie-Erhaltung wie im System II = 2334·528 fl., welche sich in 694 × 12 : 2334·5 = = 3·6 Monaten auszahlen würden.

Das System III lässt noch eine Modification zu, und zwar folgende:

Schaltungssystem III a.

Es sind blos zwei Linien zusammengeschaltet werden, Fig. 7. Linie AB ist viel grösser als BC, respective erstere von grösserem Widerstande. In der Ruhelage wirkt blos die Batterie B für beide Linien. Beim Geben der Signale tritt wie beim System III β und β_1 in Verbindung, und in der Linie AB wirken beide Batterien $B + B_1$, in der Linie BC dagegen blos die Batterie B.

Es könnte die ganze Signalkette, je nach Umständen, theils nach dem System III, theils nach III a eingerichtet werden. Letzteres System wäre dort anzuwenden, wo zwei anstossende Linien in ihrem Widerstande viel differiren, oder falls man in irgend welcher Stationen keine Batterien anzubringen wünscht. (In nebiger Skizze sind in der Station C keine Batterien angebracht*).

Die von Herrn Machalski vorgeschlagenen Schaltungssysteme electrischer Signalapparate einer Bahnstrecke sind ganz richtig nach physicalischen Grundsätzen durchgeführt, und verdient dieser Beitrag zur Combinationslehre der Telegraphie alle Anerkennung.

Es wäre nur wünschenswerth, wenn der Herr Verfasser die verschiedenen Schaltungssysteme in etwas mehr deutlicher Art skizzirt und beschrieben hätte, damit selbe nicht blos Specialisten in der Telegraphie verständlich wären.

Der practischen Anwendung der neuen Schaltungssysteme stellen sich jedoch mannigfaltige Bedenken entgegen. Durch Einschaltung neuer Hilfsapparate und verschiedener Klemmen wird die Signaleinrichtung bedeutend complicirter, und daher mehr Störungen ausgesetzt, als bei der gegenwärtigen einfachen und erprobten Läutewerkeinrichtung.

Die Regulirung der Signalapparate, welche in den Bahnwächterhäusern vielen ungünstigen Einflüssen ausgesetzt sind, hört auf einfach zu sein, und wird nicht wie bisher auch minder geübtem Personale anvertraut bleiben können, weil es nicht so leicht ist, bei einer grösseren Anzahl von Signalapparaten die Entfernung der Anker von den Electromagneten und die Spannung der Spiralfedern des Ankerhebels so zu treffen, dass alle Apparate sowohl bei schwachem als bei verstärktem Strom sicher functioniren.

Die vermeintlichen Ersparnisse würden daher nur auf Kosten der Verlässlichkeit der Signaleinrichtung erzielt werden können.

Was übrigens die präliminirten Ersparnisse betrifft, so erscheint die aufgestellte Rechnung nicht ganz richtig.

1036 Batterie-Elemente bilden 173 Signalbatterien à 6 Elemente.

Erfahrungsgemäss consumirt ein Meidinger'sches, in der Sig-

---

*) Wir erlauben uns, das Urtheil eines bewährten Fachmannes über die von Herrn Machalski vorgeschlagenen Einschaltungsarten der Batterien diesem Aufsatze sofort beizufügen. D. R.

nalbatterie beständig eingeschaltetes Batterie-Element jährlich im Maximum 6 Pfd. Kupfervitriol, daher 1 Batterie à 6 Elemente 36 Pfd.

à 20 kr. =	fl. 7.20
Die Kosten für zweimalige Auswechslung des Zinkcylinders und für Reparaturen betragen jährlich	fl. 6.—
Summa	fl. 13.20
Dagegen beträgt der Reingewinn pr. Batterie 9 Pfd. galvanisches Kupfer à 40 kr. =	fl. 3.60
ferner 3 Pfd. Zinkabfälle à 7 kr. =	fl. —.21
Summa	fl. 3.81

Mithin wirkliche Erhaltungskosten einer Batterie jährlich fl. 9 39 kr. und für 173 Batterien fl. 1624.77.

Da die Batterien viermal des Jahres zerlegt und gereinigt werden müssen, und angenommen, dass ein Arbeiter täglich nur 8 Batterien zu reinigen im Stande wäre, so gibt dies für die Reinigung jährlich 86$^1/_2$ Arbeitstage. Hiefür der Taglohn mit fl. 1.50 angenommen, ergibt für die Reinigungskosten fl. 129.75, daher Gesammtkosten der Batterien fl. 1754.52. Durch Verminderung der Stromintensität wird erspart fl. 1754.52 $\times$ 0·6 = fl. 1052·71.

Nun ist bei dem System Nr. I die Einschaltung von 52 Relais à fl. 24 = fl. 1248.— nothwendig.

Rechnet man für diese neue Auslage die Verzinsung mit 5%, die Amortisirung ebenfalls mit 5% und allfällige Reparaturen jährlich nur mit fl. 30.—, so ergibt dies fl. 154.80.

Die eingeschalteten 52 Relais müssen aber auch zur Zeit, wo Signale gegeben werden, separat bewacht und bedient werden, um den normalen oder Ruhestand der Signalapparate zu bewerkstelligen.

Angenommen, dass die Zeit, welche hiezu in sämmtlichen Stationen nothwendig ist, jährlich nur so viel als die Dienstleistung von zwei Hilfsbeamten beträgt, und dass die Bezüge eines jeden derselben fl. 600 sind, so verursacht die neue Läutewerkeinschaltung eine weitere Auslage von fl. 1200, daher zusammen fl. 1354.80 Mehrauslage gegen fl. 1052.71 Ersparniss an Batteriekosten.

Unter solchen Verhältnissen wird es wohl nicht gelingen, dem vorgeschlagenen Schaltungssysteme im practischen Betriebe Eingang zu verschaffen.

Literarische Rundschau.

Dr. Eveleigh's Gas-Erzeugung.

Dr. Eveleigh's System besteht darin, dass zuerst Gas in gewöhnlichen Retorten unter verhältnissmässig niedriger Temperatur erzeugt und sodann der grösste Theil der Oel- und Theer-Rückstände des ersten Processes in Gas umgewandelt wird. Diese beiden Operationen werden selbständig ausgeführt, und das Gas, das auf diese beiden Arten entsteht, wird sodann nach der Erzeugung vereinigt in die Condensatoren und Reinigungs-Apparate geleitet.

Bis jetzt sind zweierlei Versuche mit diesem patentirten Verfahren gemacht worden, und zwar in kleinerem Masstabe in den Peckham Werken, sowie in grösserem durch die East Barnet Gas and Water Company, welch' letztere durch 5 Monate hindurch die Stadt nach der neuen Methode versorgte und sehr befriedigende Resultate erzielte.

Die Kohle wird in circa achtzölliger Schichte in die ovalen oder D-förmigen Retorten ausgebreitet, so dass ungefähr 4—5 Centner per Stück Ladung vorhanden ist, welche nunmehr auf circa 650—700° C. (schwache Rothglühhitze) erwärmt wird, wobei die sich entwickelnden Gase durch ein Ausströmrohr an der Hinterwand der Retorte entweichen können, um hierauf abwärts in einen hydraulischen Hauptcondensator geleitet zu werden, wo sich die mitgeführten Oele etc. absetzen, u. z. in einer Menge von circa 0·125—0·18 Cubikmeter per Tonne Kohle, je nach deren Qualität sowie nach dem angewandten Hitzegrad.

Die leichten Gase entweichen nun an die Oberfläche des Wassers und von da durch ein Rohr weiter, während die etwas schweren Oele in eine Cisterne und von da in die Destillations-Retorten gelangen. Letztere bestehen aus drei gesonderten Stücken:

1. dem Verdampfungsgefäss,
2. der Zwischenkammer mit einer Trennungswand im Innern,
3. dem Holzkohlencylinder.

Alle drei sind unter einander in Verbindung, da das im Verdampfungsapparat aus den Oelen sich bildende Gas die übrigen zwei Gefässe durchstreichen muss; alle drei werden nach dem Gegenstrom-Princip erwärmt, so dass die Holzkohlencylinder der intensivsten Hitze, d. i. 870° C., der Verdampfungsapparat jedoch nur einer Temperatur von etwa 420 bis 480° C. unterworfen wird.

Die Oele fliessen stets in geringer Menge — etwa 0·027 Cubikmeter pr. Stunde — von oben durch ein Rohr zu und mischen sich nur langsam mit dem im Verdampfapparat schon erwärmten Vorrath (wodurch das bisher der Oelverdampfung im Wege stehende Hinderniss, das heftige Aufspritzen, umgangen wird) und sinken immer tiefer, je nach dem Verluste ihrer leichteren Bestandtheile; der Rückstand wird alle zwölf Stunden etwa entfernt.

Die nun entwickelten Oeldämpfe steigen durch ein Rohr in die auf circa 590° C. erwärmte Zwischenkammer, wo die Scheidewand die mechanisch mitgerissenen Oele von dem Weitergange abhält und in den Verdampfapparat zurückzufallen nöthigt, und gelangen von da in ein mit glühenden Kohlen gefülltes Gefäss, nach dessen Durchstreichung sie vollends in Gas umgewandelt sind und auch gleichzeitig mit den aus dem früheren Processe gewonnenen Gase gemengt werden, um vereint den Condensatoren zugeführt zu werden.

Besonders zu achten bei dieser Art Gaserzeugung ist auf die niedrige Temperatur in den Retorten, da bei hoher der Schwefel sich freiwillig mit der Kohle, sowie den Erdbestandtheilen und dem Kohlenstoff der Cokes, endlich auch dem Wasserstoffgas verbindet, wodurch die Leuchtkraft wesentlich beeinträchtigt wird; während bei niedriger Destillationstemperatur nahezu aller Schwefel sich mit Wasserstoffgas verbindet, und dieses durch die erfolgende Verbindung mit Ammoniak (nach der Absorption mit Wasser) Schwefelammonium gibt, wodurch wieder Wasserstoffgas frei wird und mit dem Leuchtgas entweicht, so dass auch ziemlich schwefelfreie Coke gewonnen werden kann.

Nach diesem Verfahren lassen sich circa 280 Cubikmeter Leuchtgas per Tonne Norfolk Silkstone Kohle erhalten, deren Leuchtwerth etwa 20 Kerzen beträgt, und sind dabei folgende Vortheile zu verzeichnen:

1. Die Menge des Leuchtgases sowie die Güte sind grösser als bei dem nach gewöhnlicher Art erzeugten.

2. Die Arbeit ist keine grössere, auch selbst nicht beziehungsweise jene der Reinigung.

3. Der Brennstoff ist ungefähr der gleiche.

4. Abnützungs- und Theer-Conto sind ungefähr dem bisherigen gleich.

5. Das Gas ist permanent und verursacht keine grösseren Ablagerungen als bisher.

6. Die Cokes sind reichlicher und besser als sonst. Der zu der Erzeugung erforderliche Raum übersteigt den bisherigen nur um ein Viertel etwa, und die Mehrkosten betragen circa 25 Lire per Retorte.

(Engineering, 5. Juli 1872.)

Schmalspurige Bahnen.

Die Vorlage der Regierung Indiens, schmalspurige Bahnen betreffend, umfasst eine so grosse Meilenzahl, dass dagegen jene der bisher ausgeführten breiten Linien unbedeutend genannt werden muss, da sich dies Netz planmässig über das ganze Land verbreiten wird. Im äussersten Süden sind zwei Linien projectirt, eine von Beypore nach Cochin, die andere von Erode nach Tuticorin, beide an der Küste. Von Conjeveram bei Madras wird eine kurze Linie nach Cuddalore und von Madras nordwärts eine grosse Hauptlinie an der Küste nach Calcutta gelegt. Ausser diesen werden noch sämmtliche wichtigeren Städte, wie Bangalore, Mysore, Bellary und Carwar der Ostküste, sowie Nagpoor, Raipoor und Chinnore etc. und an der Westseite werden Baroda, Jndore etc. mit Delhi, Agra etc. durch ein Netz verbunden. Im Nordwesten endlich wird demnächst die lange Indus-Thalbahn von Kurachee nach Kotree, von da nach Mooltan, Lahore und Peshawur an der Grenze in Angriff genommen.

Der Entschluss der Regierung, die Meterspurweite zur gesetzlichen zu erheben, rief grosse Opposition unter den Feinden der Neuerung hervor, umsomehr, da bereits circa 22$^2/_3$ deutsche Meilen (ca. 169 Kilometer) im Indus-Thale mit der breiten Spur von 5$^1/_2$ Fuss engl. (1·676 Meter) vollendet sind und sich von Lahore aus gegen den In-

dus nach Kotree weiters 344 Kilometer von demselben Spurmass bis erstrecken.

Es stand der Regierung nur die Wahl frei, entweder diese bereits begonnene Spurweite (von Kurachee nach Kotree) bis Moulton, um eine weitere Strecke von 104 deutschen Meilen = 772 Kilometer, zu verlängern, und eine gleiche Linie von Peshawur (Endpunkt) nach Lahore zu bauen, oder die bereits fertige in eine schmalspurige Bahn umzuwandeln; — sie entschied sich zu letzterem und legte damit den Grund zu einem neuen System im Nordwesten Indiens.

Von den Gegnern dieses Projectes wird sogar zugestanden, dass die Ersparnisse bei der projectirten Gesammtlänge von 5000 englischen Meilen (= 1085 deutschen Meilen oder 8045 Kilometer) à 9,050.000 L. zu Gunsten einer Spurweite von 1·067 M. ($3^1/_2$ Fuss engl.) gegenüber jener von 1·676 ($5^1/_2$' engl.), somit per Kilometer circa 1240 L. betragen, was jedoch noch weit unter der Wahrheit liegen dürfte), so dass daher deren Einwürfe schliesslich wohl verstummen müssen.

Für kein anderes Land eignen sich schmalspurige Bahnen gerade so sehr wie eben für Indien, wo der Verkehr jahrelang sehr schwach, die Herstellungskosten unter den günstigsten Umständen noch sehr bedeutend bleiben werden; dass diesen Factoren gegenüber der Uebelstand der Veränderung im Spurmass verschwindet, ist für sich klar, sowie auch, dass man unter diesen Umständen nur die Wahl hat zwischen schmalspurigen oder gar keinen.

(Engineering, 26. Juli 1872.)

Leichte Bahnen.

Es gibt gegenwärtig in England drei verschiedene Arten leichter Bahnen für die Landwirthschaft, nämlich:

1. Mit normaler Spur von 4 Fuss $8^1/_2$ Zoll engl. (1·435 M.) die dem Boden soviel wie möglich folgen, und ihrer geringen Geschwindigkeit wegen, mit der sie befahren werden, auch keinerlei Signal-Apparate u. dgl. benöthigen. Auch Brücken und Wegübersetzungen werden nach Möglichkeit umgangen.

2. Die schmalspurige Bahn, Patent Fell, die den Terrainunebenheiten ebenfalls folgt und auf verschieden hoch gezimmerten Unterlagen ruht, mit einer Spur von 0·203 bis 0·609 Meter (8 Zoll — 2 Fuss engl.). Eine Bahn dieser Art wurde kürzlich in der Nähe von Aldershot in einer Ausdehnung von circa $^1/_4$ deutschen Meilen innerhalb 45 Tagen vollendet; die Spurweite ist 0·457 Meter ($1^1/_2$' engl.) und der Zweck der Bahn ist Korntransport; nichtsdestoweniger aber lassen sich auch schwerere Gegenstände, so z. B. Geschütze von 7 Tonnen darauf verführen. Die Kosten dürften 52.200 fl. Oest. Währg. per deutsche Meile gewesen sein.

3. Die Draht-Tramway, welche, ähnlich dem Fell'schen Patent, auf hölzernen oder eisernen Stützen ruht, jedoch nur für Lasten bis zu 10 Centner und für geringe Längen geeignet ist. Die eine dieser Art ist $3^1/_4$ deutsche Meilen lang, eine andere (Devonshire Ziegeleien) 208 Meter, und jene der Brendon Hill's 0·16 deutsche Meilen lang.

Alle drei haben ihre guten Seiten: unstreitig jedoch die beste von allen ist die kleine Bahn mit normaler Spur des Herzogs von Buckingham von Quainton nach Wotton und Brill, und in allen jenen Fällen besonders zu empfehlen, wo sich Personentransport erwarten lässt. Die Herstellungskosten dieser Linie belaufen sich exclusive Grundwerth*) auf weniger denn 64.540 fl. S. pr. deutsche Meile (wobei noch zwei Güterschoppen, einer von 7·6 × 7·5, der andere von 7·6 × 18·25 Meter inbegriffen sind. Die Länge beträgt nahezu 1·62 deutsche Meilen. Die Steigungen sind im Allgemeinen günstig von Quainton nach Wotton (welches 50 Fuss unter Quainton liegt) und bestehen im Maximum aus 2 schiefen Ebenen von 1 zu 78. Von Wotton nach Brill jedoch sind stärkere Steigungen, die mit Ausnahme einer ganz kurzen Unterbrechung auf einer fast 0·6 deutschen Meilen langen Strecke von $\frac{1}{100}$ zu $\frac{1}{51}$ variiren. Auch eine Curve von 12 Ketten (752' englisch) findet sich vor, und zwar bei einer Steigung von $\frac{1}{64}$. Die Gesammthöhe dieses Anstieges von 0·5 Meilen Länge ist etwa 150'. Die Linie wurde am 8. September 1870 begonnen und war im Mai 1872 bis auf ein kurzes Stückchen von 0·27 Meilen im Betriebe.

*) Der Grund gehört dem Herzog von Buckingham zum grössten Theile an.

Für die Erhaltung hat der Herzog zu sorgen. Zu diesem Zwecke sind 9 Mann und 1 Vorarbeiter thätig, deren Unterhalt jährlich circa 3806 fl. S. inclusive Werkzeuge etc. verursacht, so dass mit Inbegriff der Zinsen (10 Procent) für 2 Maschinen, die jährlichen Erhaltungskosten sich zu 6500 fl. für die im Betriebe befindliche Linie Quainton-Wotton (von 0·87 deutschen Meilen Länge, somit per Meile zu circa 7470 fl.) herausstellt. Die Einkünfte pr. 1. J. werden zu 13.500 bis 14000 fl. geschätzt. Die Maschine ist eine sechspferdige von Aveling and Porter, zu deren Unterstützung noch ein Pferd für Steigungen dient; sie macht täglich zwei Doppelfahrten, ausgenommen am Donnerstag, wo blos eine Morgenfahrt unternommen wird, um die übrige Zeit zum Putzen etc. zu verwenden, während für die Abendfahrt blos das Pferd einen leichten Karren für Milchtransport von Wotton nach Quainton mitnimmt. Eine zweite Maschine derselben Grösse ist im Bau begriffen.

Die Tarife sind namentlich für landwirthschaftliche Producte, Mineralien etc. sehr niedrig gestellt.

Die wirkliche Geschwindigkeit variirt von 0·8 bis 1·7 deutsche Meilen pr. Stunde im Laufe.

Ursprünglich war nicht beabsichtigt, auch Personen zu befördern; allein auf mehrseitiges Drängen wurde im Jänner auch diese Einrichtung eingeführt. (Engineering, 5. Juli 1872.)

Locomotive mit Warsop's System von erwärmter Luft.

Ein officieller Bericht über die Wirksamkeit eines an der Maschine Nr. 365 der Lancashire und Yorkshire Bahn angebrachten Warsop'schen Apparates constatirt eine Ersparniss von 15 Procent an Brennmaterial.

Bekanntlich besteht die genannte Einrichtung darin, dass mittelst einer von einem Kreuzkopf angetriebenen Pumpe Luft, die sich in der Rauchkammer erwärmt, in den Kessel gedrückt wird. Im vorliegenden Falle betrug der Durchmesser der Pumpe 6 Zoll engl. (0·1524 Meter), der Hub 2 Fuss (= 0·6096 Meter); die Luft wurde in ein geschweisstes schmiedeisernes Rohr von $1^1/_2$ Zoll (0·038 Meter) Durchmesser und 61 Fuss (18·6 Meter) Länge, das sich in der Rauchkammer befindet, und von da durch ein durchlöchertes Rohr am Boden in den Kessel eingepresst.

Aus dem beobachteten Indicator-Diagramme der Luftpumpe, sowie der durch ein Pyrometer angezeigten Temperatur in der Rauchkammer — 400 bis 430° C. circa — liess sich nun die per Meile in den Kessel gebrachte Wärmemenge bestimmen; es ergab sich, dass kaum $^1/_2$ Procent des ganzen zu verdampfenden Betrages an Wasser durch diese verdampft werden konnte. Wenn nun dennoch so günstige Erfolge constatirt werden konnten, so dürfte dies ganz wesentlich dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die Cylinder ohne Dampfmantel und nicht besonders gut verhüllt waren, wo allerdings die Einführung erwärmter Luft sehr am Platze ist. An und für sich kömmt bei Locomotiven die Oeconomie nicht so sehr in Betracht, und in der That geben die letzten halbjährigen Ausweise von 1871 der Lancashire und Yorkshire Bahn beispielsweise die Kosten für Brennmaterial an 124 Ls. jährlich an, während jene für Reparatur und Unterhaltung 270 Ls. pro Maschine betragen. Obige 15 Procent Brennmaterialersparniss würden demnach 18 L. 12 S. im Jahre erreichen, gleichzeitig aber durch eine Mehrauslage von 6·9 Procent an Reparaturen etc. wieder aufgezehrt werden — ein Betrag, dessen wirkliche Nachweisung jedoch immerhin nicht so leicht ist, und worüber erst umfangreiche Erfahrungen entscheiden müssten.

(Engineering, 9. August 1872.)

Locomotive der Luxemburger Bahn.

Die grosse Luxemburger Bahn, die sich von Nordwest nach Südwest durch Belgien erstreckt, machte die ersten einleitenden Schritte schon 1846; ungeachtet dessen wurde jedoch die Linie erst 1854, und zwar in einer Länge von circa 2 deutschen Meilen dem Betriebe übergeben, da eine Reihe von finanziellen und politischen Schwierigkeiten sich entgegenstellten. Die Anlagekosten erreichten die Höhe von 1,383.000 fl. S. pro deutsche Meile, was umso höher genannt werden muss, als sich keine Tunnels und grösseren Flüsse vorfinden, auch viel

flaches Land vorhanden ist, und wenig Felseneinschnitte gemacht wurden, da man vorzog, streckenweise Steigungen bis zu $\frac{1}{60}$ anzuwenden, wogegen nur einzelne Strecken doppelgeleisig, sowie die Brückenpfeiler für Doppelgeleise vorgesehen sind.

Vermöge kurzer Verbindungsbahnen an die nördlichen und südlichen Ausläufer der belgischen Staatsbahnen ist eine directe Verbindung zwischen Antwerpen, Ostende und Luxemburg hergestellt. Der Hauptverkehr dieser Bahn besteht in Mineralien*), und nur zum geringen Theil im localen Personentransport, ungeachtet eine beträchtliche Zahl von Durchreisenden diesen Weg von Antwerpen nach Deutschland benützt.

Es gibt im Ganzen 108 Locomotive, und noch bis vor Kurzem wurde der Frachtenverkehr durch 6 Kuppler mit innenliegenden Cylindern von 18 Zoll Durchmesser (457·2 Millimeter) und 26 Zoll (660 Millim.) Hub bewältigt. Die schwersten Maschinen waren bis jetzt sechs Stephenson'sche Achtkuppler mit aussenliegenden Cylindern von $18^{11}/_{16}$ Zoll (500 Millim.) Durchmesser, 26 Zoll (660 Millim.) Hub, deren Räder 3 Fuss $11^{1}/_{8}$ Zoll (1200 Millim.) haben. Die Kessel aus $^{5}/_{8}$zölligen (16 Millim. starken) Platten haben 4 Fuss 11 Zoll (1498 Millim.) Durchmesser, 13 Fuss $8^{3}/_{4}$ Zoll (5·100 M.) Länge und enthalten 218 Rohre von $2^{3}/_{16}$ Zoll (57 Millim.) äusserem Durchmesser. Sie wiegen, incl. Tender, 66 Tonnen und können eine Last von 316 Tonnen auf $^{1}/_{60}$ Steigung ziehen. Weitere 2 Stück Maschinen dieser Art sind in Vorbereitung.

Auch eine Meyer'sche Maschine (aus der Schweiz) befindet sich dort leihweise; sie wurde von Meyer um den Preis von 70 Frcs. täglich, wenn in Arbeit, und 35, wenn ausser Thätigkeit (Reparatur u. dgl.) entlehnt. Der Kessel befindet sich auf zwei vierrädrigen Dampf-Bogies mit 4 Cylindern von je 13 Zoll (330 Millim.) Durchmesser und 22 Zoll (558 Millim.) Hub (an den inneren Seiten der Bogies) in drei Puncten unterstützt, nämlich durch einen in der Mitte des vorderen Bogis, und zwei hinten in Führungen gleitende Bolzen. Die Cylinder sowie der ganze Mechanismus sind ausserhalb der Räder; die Bogies, wovon der rückwärtige als Führerstand dient, sind unter dem Kessel zusammengekuppelt.

Dadurch, dass sich auf den Bogies Wasser- und Kohlenbehälter befinden, kann in Folge allmäligen Verbrauches keine gleichförmige Vertheilung der Last (auch wenn dies im gefüllten Zustande leicht wäre) erhalten, noch kann ein ruhiger Gang in Curven wegen Schwankungen dieser bedeutenden Massen erzielt werden.

In der That zieht diese Maschine von 55 Tons Gewicht nur 280 Tons auf $^{1}/_{60}$ Steigung, was im Vergleiche zu den 46 Tons schweren Achtkupplern (Gewicht ohne Tender) von Stephenson, die 310 Tons ziehen, um so ungünstiger genannt werden muss, als der Preis 40.000 fl. S. beträgt.

Der Umstand einerseits, dass die sonst leistungsfähigen schweren Achtkuppler doch in Folge der todten Last des Tenders eine verhältnissmässig geringe Ladung zu ziehen vermögen, sowie andererseits, dass die Meyer'sche Maschine nebst ihrer kleineren Leistung noch eine grössere Abnützung der Schienen verursacht, bestimmten nun den Leiter dieser Bahn den Versuch mit einer Fairlie-Maschine zu machen, und zwar einer solchen, wie sie für die mexikanische Bahn von der Yorkshire Company gebaut wurde. Diese hat 12 Räder von $3^{1}/_{2}$ Fuss (1067 Millimeter) Durchmesser unter zwei Dampf-Bogies), deren Cylinder 15 Zoll (380 Millim.) Durchmesser bei 22 Zoll (558 Millim.) Hub besitzen, mit je 8 Fuss (2·438 Meter) Radbasis, so dass die gesammte Radbasis $29^{1}/_{2}$ Fuss (circa 9 Mtr.) beträgt. Die Kessel haben 3 Fuss $10^{5}/_{8}$ Zoll (1·187 Meter) Durchmesser und 10 Fuss 9 Zoll Länge (3.276 M.), und die Heizfläche der Firebox ist 140 Qdr.-Fuss (circa 13 Qdr.-Meter), während jene der 286 Rohre von $1^{7}/_{8}$ Zoll (47·5 Millim.) Durchmesser 1550 Qdr.-Fuss (circa 144 Qdr.-Meter) bieten; die Rostfläche hiebei ist $24^{1}/_{2}$ Qdr.-Fuss (2·274 Qdr.-Meter). Die Maschine führt 990 Cub.-Meter**) Wasser, 2 Tons Kohlen und erforderlichen Falles noch 450 Cub.-Fuss Holz mit sich. Das Gewicht im betriebsfähigen Zustande ist 60 Tons.

*) Kohlen, Cokes und Eisen, erstere von, letztere nach Luxemburg.

**) Circa 200 Zoll-Centner.

Die Maschine, nach dem Präsidenten dieser Bahn „Fenton" genannt, machte mehrere Probefahrten von Brüssel aus, wo sie auf der Steigung von $^{1}/_{80}$ zwischen Brüssel und Ottignies ganz leicht Lasten von 420—480 Tons zog. Da man jedoch verschiedenen belgischen und französischen Ingenieuren Gelegenheit geben wollte, die Maschine zu sehen, so wurde eine grössere Probefahrt für Namur-Arlon und zurück, eine Strecke von 151·2 Kilometer oder 20·4 deutschen Meilen eingeleitet; die Maschine verliess Namur den 2. Juli mit folgender Belastung.

26 Wagen mit zusammen . . .	135	Tons	Eigengewicht
1 Wagen I. Classe und 1 Bremswagen	15	„	„
Last (Fracht)	252	„	„
22 Passagiere etc.	2	„	„
	412	„	„
Gewicht der Maschine	60	„	„
zusammen . . .	472	„	„

Die erste Fahrt begleiteten verschiedene kleine Unfälle. Zuerst versagten beide (Friedmann'sche) Injectoren (ähnlich jenem kleinen derartigen Zwischenfall auf dem Kohlengeleise bei der mexikanischen Maschine*). Nach beträchtlichem Aufenthalte, nach welchem einer der Injectoren wieder in Gang gebracht wurden, begann die Maschine die 7·2 Kilometer (circa 1 deutsche Meile) lange schiefe Ebene ausserhalb der Stadt von $^{1}/_{60}$ Gefälle zu erklimmen, was ihr auch mit 1·22 (deutsche) Meilen pr. Stunde Geschwindigkeit ganz leicht gelang.

Bei der Station Naninnes musste, wegen Heisslaufen einzelner Theile, abermals Halt gemacht werden, und später, nach etwa 20 Minuten langer Fahrt, auf der nächsten langen Steigung, versagte abermals einer der Injectoren, und kurz darauf mussten die Roststäbe einer Firebox ausgenommen werden, so dass der Zug von anderen Maschinen nach Station Assesses geschleppt werden musste, von wo sie dann nach Ausbesserung dieses Schadens ohne weiteren Unfall bis Jemelle ihren Zug führte; nur die Erhitzung liess nicht nach und war auch der Grund, warum für den nächsten Tag blos eine Last von 382 Tons mitgenommen wurde. Bei dieser nächsten Fahrt jedoch entleerten sich durch das Reissen eines Rohres die Wasserkästen und ergossen ihren Inhalt auf die rückwärtigen Räder, so dass ein Gleiten derselben eintrat. Den nächsten Tag lief die „Fenton" mit nur mehr 326 Tons Gesammtlast nach Namur, gelegentlich von einer Hilfsmaschine unterstützt (da es des Warmlaufens wegen nicht möglich war, eine gewisse Geschwindigkeit einzuhalten), und wurde später nach Brüssel in Reparatur gebracht.

Trotz dieser Unfälle, die indess einstimmig der Ausführung und nicht dem Princip oder der Construction**) zur Last gelegt wurden, sprachen sich alle Anwesenden sehr befriedigt über die Leistungsfähigkeit der Maschine aus, und heben namentlich die Ruhe und Stetigkeit ihres Ganges besonders hervor.

(Engineering, 12. Juli 1872.)

Schiffsmaschine von Escher, Wyss & Compagnie in Zürich.

Das bereits mehrfach ausgeführte System dieser Firma, der combinirten Hoch- und Nieder-Druckcylinder, unterscheidet sich diesmal nur in der Construction von ähnlichen Ausführungen, insofern als die beiden Kurbeln nicht unter rechtem Winkel, sondern diametral zu einander stehen, was den Vortheil eines etwas einfacheren Steuerungsmechanismus, nämlich blos eines gemeinschaftlichen Schiebers ohne

*) S. Zeitschr. 2. Hft. a. c.

**) In einem späteren Berichte eines Herrn Birckel werden der Fairlie-Maschine allerdings einige principielle Mängel vorgeworfen, welche diese unter die Meyer'sche Maschine stellen sollen; neuerliche Zeugenaussagen jedoch, welche namentlich letztere Behauptung zurückweisen, widerlegen auch zum Theil diese sogenannten principiellen Fehler mit Aufrechterhaltung nur einiger kleinen, worunter die Schwierigkeit, den inneren Mechanismus zu schmieren, sowie das zeitweilig zu starke Adhäsionsgewicht die Hauptrolle zu spielen scheinen, und worüber in „Engineering" vom 2. und 16. August 1872 Ausführliches berichtet wird.

jede weitere Kammer bietet, da es durch die Erfahrung sich bestätigt gefunden hat, dass mit einiger Aufmerksamkeit die Maschine in beliebiger Stellung zur Ruhe gelangen kann, damit die Ingangsetzung ohne Anstand (mit Rücksicht auf die todten Puncte) erfolgt; zur Sicherheit sind allerdings am Umfang der Kurbelscheiben Höhlungen für Hebel angebracht. Ein weiterer Unterschied ist — abermals mit Rücksicht auf die Einfachheit des Ganzen — der Wegfall der Dampfmäntel, die sonst immer von dieser Fabrik ausgeführt werden.

Die Maschine ist für Doppelschrauben bestimmt; je ein Paar der geneigt oben an einem gemeinschaftlichen Ständer befestigten Cylinder, welche unabhängig von einander arbeiten können, gehört einer Schraube an. Der Condensator ist gemeinschaftlich, jedoch die Luftpumpe für jede Maschine besonders.

Der beiden Maschinen gehörende cylindrische Kessel mit zwei inneren Feuern enthält 114 eiserne Rohre von 2¾ Zoll (70 Millim. circa) äusserem Durchmesser und 7¼ Fuss (2·209 Meter) Länge. Die Normalspannung beträgt 60 Pfund pr. Quadratzoll; jedoch wurde der Kessel auf das 2½fache geprüft. Besondere Dimensionen sind:

a) Maschinen.			
Durchmesser der Hochdruck-Cylinder	0′	10″	(0·254 Meter)
Hub	1′	2″	(0·355 „
Durchmesser der Niederdruck-Cylinder	1′	4″	(0·406 „
Hub	1′	2″	(0·355 „
Durchmesser der Luftpumpen-Cylinder	0′	9″	(0·228 „
Hub	0′	11″	(0·279 „
Durchmesser der Lenz u. Speisepumpen	0′	2½″	(0·063 „
Hub	0′	3″	(0·0762 „
b) Propeller.			
Durchmesser der Schraube	4′	6″	(1·3715 „
Steigung	5′	9″	(1·7525 „
Zahl der Schaufeln	3		
Zahl der Umdrehungen 150 - 180			
c) Schiffskörper.			
Länge	170′		(51·81 Meter
Breite	23′		(7 „
Tiefe	7′	6″	(2·286 „
Fassungsvermögen 400 Tons.			

Die Maschinen von je 15 Pferdekraft nominell, zusammen also 30 Pferden, treiben das eiserne, flach gebaute Frachtenschiff „Mercator" auf der Strecke Rotterdam-Mannheim, wo die Geschwindigkeit des Rheins von 2—11′ (0·61—3·35 Meter) per Secunde variirt. Stromaufwärts entwickelten sie mit dieser Last von 400 Tons und bei 165 Umdrehungen durchschnittlich per Minute, 125 indicirte Pferdekräfte, und verbrannten hiebei 300 Pfund Ruhrkohle pr. Stunde, so dass auf die indicirte Pferdekraft 2·4 Pfund entfallen.

(Engineering, 12. Juli 1872.)

Preis-Ausschreibung.

Der Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hat beschlossen, folgende Preisaufgabe zu stellen.

Ein erster Preis von Eintausend Thalern und ein zweiter Preis von Fünfhundert Thalern werden ausgesetzt:

Für die Angabe eines Verfahrens, nach welchem die sogenannten Frachtkarten, welche im Expeditionsdienste der Eisenbahnen des Vereines in Anwendung sind, mit genügender Deutlichkeit und Dauerhaftigkeit der Schrift dreimal in der Weise copirt werden können, dass dadurch der Expeditionsdienst nicht gestört wird.

Es wird dasjenige mechanische, chemische oder mechanisch-chemische Verfahren für preiswürdig erachtet werden, durch welches die vorgenannte Aufgabe mit dem geringsten Kosten- und Arbeits-Aufwande und in der für den practischen Dienst am meisten geeigneten Weise gelöst wird.

Indem wir diese Preisaufgabe hierdurch zur öffentlichen Kenntniss bringen, und zur Bewerbung auffordern, bemerken wir, dass Auskunft über die bei der Lösung der Aufgabe in Betracht zu ziehenden practischen Gesichtspuncte von der unterzeichneten geschäftsführenden Direction des Vereines, der Direction der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn-Gesellschaft, auf schriftliche Anfragen ertheilt werden wird.

Die Bewerbungen müssen bis 31. März 1873 bei der Unterzeichneten mit versiegelter Angabe des Namens des Bewerbers eingereicht werden, und eine so vollständige Darstellung des vorgeschlagenen Verfahrens enthalten, dass aus derselben ein sicheres Urtheil über die Ausführbarkeit und die Zweckmässigkeit des Vorschlages gewonnen werden kann.

Die Entscheidung über die Preise wird in die Hände einer besonderen Commission von Sachverständigen gelegt, demnächst öffentlich bekannt gemacht, und denjenigen, welchen Preise anerkannt werden, besonders mitgetheilt werden.

Berlin, den 10. August 1872.

Die geschäftsführende Direction des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Fournier m. p.

Berichtigungen

zu dem im 11. Hefte enthaltenen Aufsatze: **Die Donaubrücke der österreichischen Nordwestbahn.**

Nach dem Titel lese man:

Vortrag, gehalten in der Monatsversammlung am 13. April von Moriz Morawitz, Ober-Inspector der österr. Nordwestbahn.

Seite 304, Spalte 2 von Zeile 6 an soll lauten: „Die Fundamentaushebung, welche von der Caissonsfläche, der Beschaffenheit des auszuhebenden Materials, der Fundirungstiefe etc. abhängig ist, zeigt bei den 4 Strompfeilern II bis V, eine Maximalleistung bei dem Pfeiler V, wo im Durchschnitte per Tag mit 2 Schleusen 36·4^{cm}, also per eine Schleuse 18·2^{cm} gewachsener Boden gefördert, und 426^{mm} versenkt wurden, während bei den Inundationspfeilern die Maximalleistung bei dem Pfeiler X, wo durchschnittlich per Tag mit einer Schleuse 19·9^{cm} gewachsener Boden gefördert und 82·7^{mm} versenkt wurden, zu verzeichnen ist.

Die Minimalleistung ergab im Strome bei dem Pfeiler III, mit zwei Schleusen, eine durchschnittlich tägliche Förderung von 19·4^{cm} gewachsenen Boden, beziehungsweise 9·7^{cm} per 1 Schleuse, und 228^{mm} Versenkung, während bei den Inundationspfeilern die Minimalleistung bei Pfeiler VI erscheint, wo durchschnittlich per Tag mit einer Schleuse 8·6^{cm} gewachsener Boden gefördert und 229^{mm} versenkt wurden.

Seite 305, 2. Spalte, Zeile 13 von unten anstatt „Ketten" „Rollen."

Zeile 15 von unten anstatt „Trägerwände" „Tragwände."

Ueber Abnützung und Dauer der Eisenbahnschienen.

Von
Franz Stockert,
Centralinspector der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

*(Mit Zeichnungen auf Blatt P und Q.)**)

(Schluss.)

4. Bestimmung des Werthes der Schienen.

Die elliptische Form der Abnützungslinie der Schienen macht es demnach möglich, das Bruttogewicht zu berechnen, welches bis zur gänzlichen Zerstörung aller in einer Bahnstrecke liegenden Schienen über dieselben transportirt werden kann.

Wird die Anzahl der in den aufeinander folgenden Perioden in der Bahn liegenden Schienen ausgedrückt durch

$$b,\ b-y,\ b-y_1,\ b-y_2 \text{ etc.,}$$

und bezeichnen

$$x,\ x_1,\ x_2,$$

die über diese Schienen bis zum Schlusse jeder Periode transportirten Gesammt-Bruttolasten, so ist der Gesammt-Nutzeffect aller ursprünglich in die Bahn gelegten Schienen

$$F = f + f_1 + f_2 + \ldots\ldots = \frac{a b \pi}{4},$$

wobei

$$f = [b + (b - y)]\,\frac{x}{2},$$

$$f_1 = [(b - y) + (b - y_1)]\left(\frac{x_1 - x}{2}\right),$$

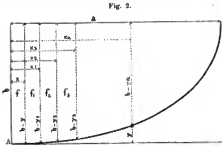
$$f_2 = [(b - y_1) + (b - y_2)]\left(\frac{x_2 - x_1}{2}\right)$$

etc. etc.

Aus der Form der Ellipse ergibt sich, dass in der letzten Benützungsperiode die Zahl der noch in der Bahn liegenden Schienen sehr rapid abnimmt.

Dies ist auch die Hauptursache, dass, wie früher erwähnt wurde, die Beobachtungsresultate in der letzten

Fig. 2.



Zeit häufig und zum Theile grosse Abweichungen zeigen. Aber wegen der raschen Abnahme der Ausnützungsfähigkeit der in der letzteren Zeit noch in der Bahn liegenden Schienen sind allfällige Fehler auch von keinem Belange. Wenn beispielsweise schon 50 Procent Schienen aus der Bahn entfernt wären, so sind, weil dann $y = \frac{b}{2}$, also $x = 86{\cdot}6\,a$ ist, bereits 86·6 Procent der gesammten Bruttolast über sämmtliche Schienen gegangen, welche die Zerstörung aller Schienen herbeiführen würde. Ueber 50 Procent aller noch in der Bahn liegenden Schienen, welche überdies noch in rascher Abnahme begriffen sind, passiren also nur 13·4 Procent der ganzen Bruttolast, so dass, weil der durch die Ordinate von 50 abgetrennte Theil der Fläche der Ellipse nur der 17. Theil der Fläche der ganzen Ellipse ist, der Nutzeffect der letzten 50 Procent nur den 17. Theil der Gesammtleistung aller Schienen ausmacht.

Hieraus ist zu ersehen, dass, nachdem die eingelegten Ersatzschienen doch nie genau mit den in der Bahn liegenden Schienen zusammenpassen und dadurch beide Schienen schneller zerstört werden, es sich nicht empfiehlt, eine solche Bahnstrecke durch Einlegung von Ersatzschienen noch länger erhalten zu wollen, sondern dass es zweckmässiger ist, die Auswechslung aller Schienen vorzunehmen, wenn bereits 50 Procent der ursprünglich eingelegten Schienen unbrauchbar geworden sind.

Nachdem vom Nutzeffect der Schienen aber der Werth derselben abhängig ist, so ist man dadurch in die Lage versetzt, nach verhältnissmässig kurzer Benützung der Schienen den Werth derselben berechnen zu können, wenn die bewegte Bruttolast und die Zahl der durch diese Bruttolast unbrauchbar gewordenen Schienen in einer Bahnstrecke bekannt sind.

Will man den Ausnützungswerth (Ankaufswerth abzüglich des Altmaterialwerthes) mehrerer Schienengattungen, welche unter sonst gleichen Verhältnissen benützt werden, unter einander vergleichen, so wird, da derselbe dem Nutzeffecte proportional ist, und da der Nutzeffect einer Schienengattung $F = \frac{\pi . a . b}{4}$, jener einer anderen $F_1 = \frac{\pi . a_1 . b_1}{4}$, und weil $b = b_1$ = der Gesammtzahl der in der Bahn liegenden Schienen in Procenten ausgedrückt = 100 ist: $F : F_1 = a : a_1$ sich verhalten, d. h. der Nutzeffect der Schienen ist der Bruttolast proportional, durch welche die sämmtlichen in der Bahn liegenden Schienen zerstört werden.

5. Einfluss der Anlage-Verhältnisse einer Bahn auf die Schienenzerstörung.

Der Vergleich der Ausnützungsfähigkeit verschiedener Schienengattungen nach der darüber transportirten Bruttolast ist nur dann zulässig, wenn alle anderen auf die Zerstörung der Schienen einwirkenden Umstände gleich sind, also bei gleichen Steigungs- und Richtungsverhältnissen, bei gleicher durchschnittlicher Radbelastung und wenn insbesondere die Schienen nicht durch die Bremsen der Fahrzeuge mehr oder weniger in Anspruch genommen werden.

Die Bewerthung des Einflusses der Anlageverhältnisse der Bahn auf die frühere oder spätere Zerstörung der Schienen ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, und wenn es versucht wird, hier bestimmte Coëfficienten dafür anzugeben, so werden diese eben nur als Annähe-

*) Siehe Heft XIII.

rungszahlen anzusehen sein, welche erst durch sorgfältige statistische Nachweisungen der Wirklichkeit näher gebracht werden müssen.

a) **Einfluss der Steigungsverhältnisse.**

In den durch die graphischen Darstellungen (Fig. 1, 2, 4, 5) ersichtlich gemachten statistischen Nachweisungen erscheinen 4 Bahnstrecken mit Schienen gleicher Lieferung gleichzeitig in Benützung genommen. Während auf den durch Fig. 1, 2 und 4 dargestellten Bahnstrecken, welche eine Maximalsteigung von nur 1 : 300 haben, sich bis zur gänzlichen Zerstörung aller Schienen eine Ausnützungsfähigkeit (*a*) von 400—500 Millionen Brutto-Centnern ergeben hat, wird dieselbe auf der durch Fig. 5 dargestellten Bahnstrecke, welche Steigungen bis zu 1 : 150 hat, nach den bisherigen Erfahrungen nicht mehr als 240 Millionen Brutto-Centner betragen, und während auf den durch Figuren 3, 6, 7 und 8 dargestellten Bahnstrecken mit Maximalsteigungen von 1 : 300 die Schienen aus einem anderen Eisenwerke eine Ausnützungsfähigkeit (*a*) von 360 bis 430 Millionen Brutto-Centnern ergeben haben, werden dieselben Schienen auf der durch Fig. 9 ersichtlich gemachten Bahnstrecke mit Steigungen bis zu 1 : 150 nur eine Ausnützungsfähigkeit von 280 Millionen Brutto-Centnern erreichen.

Es könnte der grosse Unterschied wohl auch durch andere Einflüsse herbeigeführt worden sein; allein sowohl die Richtungsverhältnisse als auch der Einfluss der Radbelastung sind auf der durch Fig. 5 und 9 dargestellten Strecke günstiger als auf den anderen durch Fig. 1 bis 4 und Fig. 6 bis 8 dargestellten Bahnstrecken, und muss also die grössere Inanspruchnahme, und somit kürzere Dauer der Schienen ausschliesslich den ungünstigen Steigungsverhältnissen dieser Strecke zugeschrieben werden.

Nach den bisherigen, aus den statistischen Nachweisen der Nordbahn geschöpften Erfahrungen, welche sich bei den günstigen Anlageverhältnissen der Nordbahn nur zwischen Steigungen von 1 : 1000 bis 1 : 150 bewegen, kann der Einfluss der Steigungen auf die Zerstörung der Schienen durch nachstehende Coëfficienten ausgedrückt werden.

Steigungs-verhältnisse	Procente	Steigungs-Coëfficient	Steigungs-verhältnisse	Procente	Steigungs-Coëfficient
1 : 1000	0·100	0·280	1 : 500	0·200	0·560
1 : 900	0·111	0·310	1 : 400	0·250	0·700
1 : 800	0·125	0·350	1 : 300	0·333	0·930
1 : 700	0·143	0·400	1 : 250	0·400	1·120
1 : 600	0·166	0·470	1 : 200	0·500	1·400
			1 : 150	0·666	1·870

Wenn ein Vergleich über den Werth von Schienen, welche auf einer Steigung, mit solchen, welche auf einer horizontalen Strecke unter sonst gleichen Verhältnissen in Anspruch genommen werden, vorgenommen werden wollte, so müsste die Bruttolast, welche auf der Steigung bewegt wurde, nach den angegebenen Coëfficienten vermehrt werden, z. B. auf einer Steigung von 1 : 500 um 0·560, und es würden 150 Millionen Brutto-Centner auf einer Steigung 1 : 500 bewegt, die gleiche Wirkung ausüben, wie 234 Millionen Centner auf einer horizontalen Bahn.

Der nachtheilige Einfluss auf einem Gefälle gegenüber von horizontalen Strecken dürfte wohl zunächst nur von der Benützung der Bremsen und von der grösseren Geschwindigkeit herrühren, mit welcher im Allgemeinen auf dem Gefälle gefahren wird.

So lange die Benützung der Bremsen nicht nothwendig wird, nämlich ungefähr bis zum Gefälle von 1 : 280, ist in Bezug auf Schienenabnützung die geneigte Strecke der horizontalen gleichzuhalten, vorausgesetzt, dass die Geschwindigkeit von der Durchschnittsgeschwindigkeit nicht wesentlich abweicht.

Für stärkere Gefälle jedoch haben sich aus den statistischen Nachweisungen folgende Coëfficienten ergeben:

Gefälls-verhältniss	Procente	Gefälls-Coëfficient
1 : 250	0·400	0·120
1 : 200	0·500	0·400
1 : 150	0·666	0·870

In welchem Maße sich die Schienenabnützung bei grösserem Gefälle als 1 : 150 steigert, darüber liegen keine Erfahrungen vor, und nachdem diese Schienenabnützung jedenfalls vom Bremsen der Räder herrührt, die Handhabung der Bremsen aber von vielen, zum Theil localen Verhältnissen abhängt, übrigens der Umstand, ob durch die Bremsen die Räder ganz zum Stillstand gebracht werden, oder noch retiren von höchstem Einflusse auf die grössere oder mindere Schienenabnützung ist, so dürfte es wohl schwierig sein, für stärkere Gefälle einen annähernd richtigen Coëfficienten zu finden.

b) **Einfluss der Curven.**

Ein anderer auf die Schienenzerstörung wesentlich einwirkender Factor sind die Richtungsverhältnisse einer Bahnstrecke. Es ist bekannt, dass mit der Abnahme des Krümmungsradius die Schienenabnützung sich steigert.

Wenn auch der nachtheilige Einfluss der Curven durch die Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges und durch die Erweiterung des Geleises herabgemindert wird, so wird die erstere doch nur bei einer bestimmten Geschwindigkeit den nachtheiligen Einfluss auf ein Minimum reduciren, während bei einer grösseren oder kleineren Geschwindigkeit, als jene ist, welche der Berechnung der Ueberhöhung zu Grunde lag, der nachtheilige Einfluss auf den äusseren oder inneren Schienenstrang erhöht wird.

Desgleichen wird die angewendete Erweiterung nur bei einem bestimmten Radstand den nachtheiligen Einfluss möglichst herabmindern, während jeder grössere Radstand die Schienenabnützung wieder vermehren wird.

Nach den bei der Nordbahn, ihrer günstigen Anlageverhältnisse wegen, in sehr engen Grenzen liegenden Erfahrungen kann der Einfluss der Curven nachstehend beziffert werden:

bei	Radien	von	1000	Klaftern	ein	Coëfficient	von	0·15
„	„	„	900	„	„	„	„	0·17
„	„	„	800	„	„	„	„	0·19
„	„	„	700	„	„	„	„	0·21
„	„	„	600	„	„	„	„	0·25
„	„	„	500	„	„	„	„	0·30
„	„	„	400	„	„	„	„	0·38
„	„	„	300	„	„	„	„	0·50
„	„	„	200	„	„	„	„	0·75

d. h. in einer Curve würde irgend eine transportirte Bruttolast die gleiche Wirkung auf die Schienen äussern, wie eine um diesen Coëfficienten vermehrte Bruttolast auf der geraden Bahn.

c) Einfluss der Einschnitte.

Auch in den Einschnitten findet unter sonst gleichen Verhältnissen eine grössere Schienenzerstörung, also kürzere Schienendauer statt, als auf Dämmen. Die Ursache dieser Erscheinung ist wohl nur darin zu suchen, dass die Wasserableitung in den Einschnitten nie so vollständig ist wie auf den Dämmen, und mindestens die Austrocknung nicht in gleichem Masse stattfindet. In Folge dessen haben im Winter, wenn der Frost eindringt, die Schwellen eine unelastische Unterlage, und wird dadurch die Schienenzerstörung befördert.

Nach den bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn gemachten Erfahrungen beziffert sich dieser Einfluss auf 0·06 der transportirten Bruttolast, und wird ohne Zweifel bei der besseren oder schlechteren Trockenlegung der Einschnitte der Coëfficient kleiner oder grösser sein.

Weit entfernt, glauben zu wollen, dass die hier angegebenen Coëfficienten ganz genau sind, muss vielmehr erwartet werden, dass dieselben erst durch langjährige sorgfältige Beobachtung richtig gestellt werden.

Nach den hier angegebenen Coëfficienten wird es nun möglich sein, für jede Bahnstrecke mit Berücksichtigung der Steigungs-, Gefälls- und Richtungsverhältnisse und der Einschnitte den entsprechenden Strecken-Coëfficienten zu ermitteln, welcher bei der Bewerthung der Schienen berücksichtiget werden muss, um einen Vergleich mit auf verschiedenen Strecken liegenden Schienen zu ermöglichen.

6. Einfluss der Radbelastungen.

Nach den bisher angegebenen Factoren, welche auf die längere oder kürzere Schienendauer von Einfluss sind, ist noch die Radbelastung von grösster Wichtigkeit. Dieselbe Bruttolast auf eine kleinere Zahl von Rädern vertheilt, wird unter sonst gleichen Bedingungen eine schnellere Zerstörung der Schienen herbeiführen, als wenn sie auf eine grössere Anzahl von Rädern vertheilt wird. Ein glücklicher Zufall hat bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn höchst interessante Beobachtungen und Schlussfolgerungen ermöglicht. Es wurde nämlich auf der doppelgeleisigen Bahnstrecke Bisenz-Hradisch von 1·7 Meilen Länge innerhalb einiger Monate im Jahre 1863 der Oberbau beider Geleise mit Schienen von derselben Lieferung hergestellt. Die Bahnstrecke ist gerade, also unabhängig von den Richtungsverhältnissen und hat beinahe keine Einschnitte, so dass für die Bestimmung der Strecken-Coëfficienten nur die Steigungs- und Gefällsverhältnisse massgebend sind.

Werden mit Rücksicht auf das Vorhergehende die Strecken-Coëfficienten ermittelt, so ergibt sich für die Richtung von Wien der Strecken-Coëfficient mit 1·41, und für die Richtung nach Wien mit 1·11.

Der Umstand, dass die Bahn nach beiden Richtungen gegen die Station steigt, bedingt es, dass die Züge beinahe ohne jeder Inanspruchnahme der Bremsen in die Station einfahren, daher auch hiervon die Schienenabnützung nahezu unabhängig ist. Trotzdem zeigte sich auf demjenigen Geleise (Richtung nach Wien), welches den günstigeren Strecken-Coëfficienten nachweist, eine bedeutend grössere Schienenabnützung als auf dem Geleise, welches den ungünstigeren besitzt (Richtung von Wien). Die Zahl und Gattung der Fuhrwerke ist auf beiden Geleisen gleich, indem jede Locomotive und jeder Wagen auf dem anderen Geleise zurückkehrt.

Zunächst wurde die grössere Schienenabnützung auf dem einen Geleise dem Umstande zugeschrieben, dass auf demselben mehr Bruttolast geführt wird. Der Unterschied würde jedoch nur eine grössere Abnützung im Verhältniss von 148 : 206 oder 100 : 139 rechtfertigen, während die Zahl der schadhaften Schienen bis zum Monat Juli 1870, also nach siebenjähriger Benützung auf dem einen Geleise 0·69 Procent, auf dem anderen Geleise 4·23 Procent der verlegten Schienen betrug, also ein Verhältniss von 100 : 613 ergab. Nachdem auf dem später erbauten Geleise die grössere Schienenabnützung stattfindet, so glaubte man diese auch den Setzungen des Unterbaues zuschreiben zu müssen, obschon dies deshalb wenig Wahrscheinlichkeit für sich hatte, weil der Unterbau dieses Geleises mehrere Jahre vollendet war, bevor der Oberbau darauf gelegt wurde. Nachdem aber das Verhältniss nach mehreren Benützungsjahren nicht nur gleich blieb, sondern sich sogar sehr ungünstig steigerte, so musste wohl die auffallend grössere Schienenabnützung einer anderen Ursache zugeschrieben werden, und lässt sich dieselbe nur auf die grössere Radbelastung zurückführen.

Aus den graphischen Darstellungen, Fig. 11 und 12, ist die beförderte Bruttolast, und sind die successiven, aus der Bahn entfernten Schienen dieser Bahnstrecken zu ersehen. Es ist ferner zu entnehmen, dass sich für das eine Geleise unter Zugrundelegung der beförderten Bruttolast und der ausgewechselten Schienen die Gesammtausnützungsfähigkeit (*a*) aller Schienen mit 617, während sie sich für das zweite Geleise auf 1164 Millionen Brutto-Centner berechnet, oder mit Einrechnung der Strecken-Coëfficienten auf 685 und 1610 Millionen Brutto-Centner. Wenn nun die Radbelastung (dieselbe betrug in der Richtung von Wien durchschnittlich 36·8 Zoll-Centner, und in der Richtung nach Wien durchschnittlich 57·0 Zoll-Centner), und zwar immer entsprechend der gleichen über das Geleise beför-

derten Bruttolast mit berücksichtigt wird, se ergiht sich, dass die Differenz bei gleicher beförderter Bruttolast umgekehrt dem Quadrate der Radbelastung entspricht. Wenn daher nach der angegebenen Formel die für die Gesammtabnützung der Schienen berechnete und durch den Strecken-Coëfficienten rectificirte Bruttolast a in quadratischem Verhältniss zur grösseren Radbelastung vermehrt wird, so zeigt sich eine beinahe vollkommene Uebereinstimmung der Resultate.

Aus den graphischen Darstellungen ist zu ersehen, dass auf den beiden Geleisen bei 53 und 55 Millionen Centner wirklich beförderter Bruttolast ohne Rücksicht der wirklich stattgefundenen mittleren Radbelastung und ohne Rücksicht auf die Strecken-Coëfficienten $a = 381$ und $a_1 = 786$ Millionen Brutto-Centner; mit Rücksicht der Radbelastung und des Strecken-Coëfficienten

$$a = 381 \times 1{\cdot}11 \times \left(\frac{57{\cdot}0}{50}\right)^{2} = 550,$$ *)

und

$$a_1 = 786 \times 1{\cdot}41 \times \left(\frac{36{\cdot}8}{50}\right)^{2} = 600 \text{ Millionen}$$

Brutto-Centner ergibt.

Bei 77 und 78 Millionen beförderter Last auf den entsprechenden Geleisen ist ohne Rücksicht der Strecken-Coëfficienten und Radbelastung $a = 538$ und $a_1 = 1025$ Millionen Centner, mit Berücksichtigung der Radbelastung

und des Strecken-Coëfficienten	$a = 776$	$a_1 = 783$
bei 107 Millionen Centnern auf je einem Geleise ist . . .	$a = 629$	$a_1 = 1230$
mit Berücksichtigung der Radbelastung und des Strecken-Coëfficienten ist	$a = 908$	$a_1 = 940$
bei 145 und 148 Millionen beförderten Centnern ist ohne Berücksichtigung der Radbelastung	$a = 700$	$a_1 = 1262$
mit Berücksichtigung derselben	$a = 1010$	$a_1 = 964$

Es ist daraus zu ersehen, welch' bedeutenden Einfluss auf die längere oder kürzere Schienendauer unter sonst gleichen Verhältnissen die Radbelastung ausübt, und dass dieselbe nicht unberücksichtigt bleiben darf, soll man nicht zu ganz falschen Urtheilen über die Qualität der Schienen gelangen.

Die bis jetzt angeführten Gesetze gelten nur für die aus Lamellen erzeugten Schienen.

7. Schlussfolgerungen.

Nach den vorhergehenden Erörterungen liegt die Frage nahe, ob und welcher practische Nutzen aus den mitgetheilten Erfahrungen geschöpft werden kann? Ohne Zweifel ist es schon ein Vortheil, die Einflüsse, welche die Zerstörung der Schienen herbeiführen, beurtheilen und bemessen zu können. Es ist unmöglich, den ökonomischen Werth eines Schienenprofiles, des verwendeten Materiales, einer neuen Oberbauconstruction, die Zulässigkeit einer Gewichtsverminderung der Schienen richtig beurtheilen zu können, wenn die Einflüsse auf die grössere oder mindere Ausnützungsfähigkeit derselben nicht besiffert werden können.

Die genaue Kenntniss der Wechselwirkung zwischen Schienenabnützung und der bewegten Bruttolast ermöglicht es, den Werth der verwendeten Schienen beurtheilen zu können; sie setzt uns in den Stand, die Grenze zu bestimmen, bis zu welcher eine Gewichtsvermehrung der Fuhrwerke getrieben werden kann, ohne die dadurch gewonnenen Vortheile durch die vermehrte Schienenabnützung zu paralisiren? Bei genauer Kenntniss der successiven Zerstörung der Schienen durch die darüber transportirte Bruttolast kann man den Bedarf an Schienen für eine bestimmte Zeit im Vorhinein berechnen, wenn die Bruttolast bekannt ist, die in dieser Zeit befördert werden soll. Es ist also möglich, für eine bestimmte Zeit ein genaues Präliminare für den Schienenbedarf zu verfassen. Bisher fehlte dafür beinahe jeder Anhaltspunkt. Wenn der nächstverjährige Bedarf zum Massstab genommen wurde, so war das Präliminare falsch, weil der Verbrauch ein steigender und nicht nur ein regelmässig progressiv steigender ist.

Bei kleinen Bahnen wird daraus wohl keine Verlegenheit erwachsen; allein bei Bahnen von grossem Umfange, wo der Schienenverbrauch ein bedeutender ist, kann ein Irrthum von 10 bis 15 Procent des Bedarfes grosse Verlegenheiten bereiten, weil es nicht jederzeit leicht möglich ist, den Mehrbedarf schnell herbeizuschaffen.

Mit Hilfe der ermittelten Formel kann, wenn einmal die Achse a berechnet ist und x die bisher über die Bahn transportirte Last, n jene, welche in der Zeit befördert werden soll, für welche das Schienenbedarfs-Präliminare zu machen ist, y die durch die Bruttolast x zerstörten Schienen in Procenten ausgedrückt, y_1 dieselbe für die Last $x + n$, so ist

$$a = \frac{100\,x}{\sqrt{y\,(200 - y)}}$$

und

$$a = \frac{100\,(x + n)}{\sqrt{y_1\,(200 - y_1)}}.$$

Aus diesen beiden Gleichungen ergibt sich sehr leicht

$$y_1 = 100 - \sqrt{100^2 - \left(1 + \frac{n}{x}\right)^2 (200 - y)\,y}$$

und

$$y_1 - y = (100 - y) - \sqrt{100^2 - \left(1 + \frac{n}{x}\right)^2 (200 - y)\,y},$$

und es ist dieses $y_1 - y$, in Procenten ausgedrückt, die Anzahl der Schienen, welche durch die Bruttolast n werden zerstört werden, oder der Schienenbedarf in Procenten für die Zeit, welcher die Bruttolast n entspricht.

Das wichtigste Resultat der mitgetheilten Erfahrungen ist aber der Nachweis der vollständigen Unzulänglichkeit der bisher beinahe allgemein angewendeten Garantieleistung für die gute Qualität der Schienen. Ueberall übernehmen die liefernden Eisenwerke die Haftung für die gute Qualität dadurch, dass sie innerhalb einer vereinbarten Haftzeit (gewöhnlich 2 — 3 Jahre) alle schadhaften Schienen durch neue ersetzen oder dafür Ersatz leisten. In vielen Fällen

*) Wobei 50 Zoll-Centner die angenommene normale Radbelastung ist.

ist über ein bestimmtes Procent noch ein Pönale vereinbart, welches aber sehr klein, jedenfalls nicht in richtigem Verhältnisse zu dem durch die schlechte Qualität der Schienen verursachten Schaden ist. Diese Garantieleistung setzt voraus und wäre richtig, wenn nur die schadhaft gewordenen Schienen der bedungenen Qualität nicht entsprechen würden, alle anderen Schienen aber die bedungene Qualität hätten.

Recht auffallend geht dies alles aus nachstehender Betrachtung hervor:

Ist allgemein N der Neuwerth per Centner Schienen (z. B. 8 fl.) und A der Altwerth per Centner Schienen (z. B. 3 fl. 50 kr.), so ist, wenn die Schienen der bedungenen Qualität entsprechen,

$$(N-A)$$

der Ausnützungswerth per Centner Schienen.

Wenn ferner nach den jetzigen Schienen-Lieferungsbedingnissen n Procent Schienen schadhaft werden, so verliert das liefernde Werk, weil es die schadhaften Schienen zurückerhält,

$$n\,(N-A),$$

oder in Procenten des Ankaufswerthes der gesammten Schienen

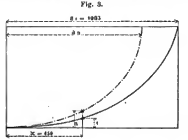
$$\frac{n\,(N-A)}{N}$$

Procent.

Der Verlust dagegen, welcher der Bahn aus einer schlechteren als der bedungenen Schienenqualität erwächst, ist bedeutend grösser als der soeben angegebene Verlust, den das Werk erleidet, und kann derselbe auf folgende Weise ermittelt werden:

Entsprechen die Schienen der bedungenen Qualität, z. B. der Bedingung, dass bei 150 Millionen transportirter Bruttolast nur 1 Procent schadhaft werden, so ist nach dem bereits Bekannten:

Fig. 3.



$$a_1 = 1063$$

Millionen Brutto-Centner und der Ausnützungswerth der Schienen, weil die bedungene Qualität vorhanden war:

$$N-A.$$

Sind aber die Schienen von schlechterer Qualität, werden z. B. n Procent Schienen schadhaft, so ist

$$a_n = \frac{15000}{\sqrt{n\,(200-n)}}.$$

In demselben Verhältniss nun, als a_n kleiner ist als a_1, wird auch der Ausnützungswerth kleiner. Derselbe ist nämlich bei der minderen Qualität

$$=(N-A)\frac{a_n}{a_1}$$

$$=\frac{15000}{1063\sqrt{n\,(200-n)}}\cdot(N-A).$$

Addirt man noch den Altwerth der Schienen, so ergibt sich der wirkliche Werth derselben für die Bahn mit

$$\frac{15000}{1063\sqrt{n\,(200-n)}}\cdot(N-A)+A.$$

Wird dieser wirkliche Werth von dem Neuwerth N in Abzug gebracht, so ergibt sich ein Minderwerth jeder Schiene von

$$(N-A)\left[1-\frac{15000}{1063\sqrt{n\,(200-n)}}\right],$$

oder in Procenten des Ankaufswerthes der Schienen:

$$\frac{100\,(N-A)}{N}\left[1-\frac{15000}{1063\sqrt{n\,(200-n)}}\right]$$

Procent.

Wird nun beispielsweise der Neuwerth der Schienen per Centner mit 8 fl., der Altwerth mit 3 fl. 50 kr. beziffert, so ergeben sich aus den abgeleiteten Formeln folgende Resultate:

Schadhafte Schienen in Procenten der Gesammtlieferung n%	Ellipsenachse $a_n = \frac{15000}{\sqrt{n\,(200-n)}}$	Ausnützungswerth $\frac{15000}{1063\sqrt{n\,(200-n)}}(N-A)$		Wirklicher Werth der Schienen $\frac{15000\,(N-A)}{1063\sqrt{n\,(200-n)}}+A$		Minderwerth der Schienen für die Eisenbahn $\frac{100\,(N-A)}{N}\left[1-\frac{15000}{1063\sqrt{n\,(200-n)}}\right]$	Ersatz des Werkes nach den bisherigen Lieferungsbedingnissen $\frac{n\,(N-A)}{N}$
		fl.	kr.	fl.	kr.	In Procenten d. Ankaufswerthes sämmtlicher Schienen	
1	1063	4	50	6	—	0	0·56
2	754	3	19	6	69	16·38	1·13
3	617	2	61	6	11	23·81	1·69
4	566	2	27	5	77	27·87	2·25
5	480	2	03	5	53	30·88	2·81
10	344	1	46	4	96	38·00	5·63
15	285	1	21	4	71	41·12	8·44
20	250	1	06	4	56	43·00	11·27

Es sind die Fälle nicht gar so selten, dass gegenüber dem bedungenen einem Procente in der vereinbarten Haftzeit schadhafte Schienen bis zu 20 Percent vorkommen. Aus der Differenz des wirklichen Minderwerthes und dem Ersatz, welchen das liefernde Eisenwerk nach der bisherigen Gepflogenheit leistet, ist der Nachtheil leicht zu entziffern, welcher für die Bahn erwächst. Es ist daraus zu ersehen, welch' grosse Verluste den Bahnen aus der Unkenntniss der successiven Abnahme des Werthes bei der

schlechten Qualität der Schienen erwachsen, wobei jene Verluste nicht inbegriffen sind, welche bei einer früher herbeigeführten Auswechslung der Schienen an Arbeit, Schwellen, Schrauben und Nägeln herbeigeführt werden, und ebenso nicht der nachtheilige Einfluss auf die Fahrbetriebsmittel und die Sicherheit des Verkehrs.

Bei dem bedeutenden Capitalsaufwande, den Jahr für Jahr die Schienen für die Eisenbahnen beanspruchen, sind diesen und somit auch dem Nationalvermögen kaum übersehbare Verluste erwachsen. Es ist daraus zu entnehmen, dass es ein grosser Fehler sein kann, ohne Rücksicht auf die Qualität blos eine kleine Preisdifferenz als massgebenden Factor für die Entscheidung anzusehen, aus welcher Quelle die Schienen bezogen werden. Es kann geradezu ein Fehler sein, den Schienenpreis durch Concurrenzen herabzudrücken, und so die Eisenwerke zu verleiten, die Qualität zu verschlechtern, so lange kein Mittel gegeben war, die bedungene gute Qualität der Schienen zu controliren, und wenn sie nicht eingehalten wurde, die Bahnen für die schlechte Qualität schadlos zu halten.

Die vorstehenden Erfahrungssätze geben die Mittel an die Hand, wenigstens bei den aus Lamellen erzeugten, also den Eisen- und Puddelstahlschienen, die Bahnen bei schlechter Qualität der Schienen schadlos zu halten.

Richtig wäre es, den Schienenpreis immer erst nach der Ausnützungsfähigkeit der Schienen zu bemessen. Bei dem bedeutenden Einflusse, den die Anlageverhältnisse und die Radbelastung auf die Ausnützungsfähigkeit der Schienen haben, würde aber auch das liefernde Eisenwerk ohne Rücksicht auf dieselbe sehr benachtheiligt werden können. Die Leistung des Eisenwerkes muss sich daher auf bestimmte Anlageverhältnisse der Bahn und eine durchschnittliche Radbelastung beziehen. Die innerhalb der vereinbarten Haftpflicht transportirte Bruttolast muss, wenn andere als die vereinbarten Anlageverhältnisse und eine abweichende mittlere Radbelastung vorkommen, entsprechend rectificirt werden. Aus dieser rectificirten Bruttolast und den aus der Bahn wegen Schadhaftigkeit entfernten Schienen wird die Gesammt-Ausnützungsfähigkeit der Schienen berechnet, und aus dem Verhältniss der bedungenen Leistung zur berechneten und den vereinbarten Preisen der neuen und alten Schienen wird sich die Werthdifferenz leicht berechnen lassen. Es wird wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass immer erst nach längerer Zeit der Benützung, wenn die mit Fabricationsmängeln behafteten Schienen aus der Bahn entfernt sind, richtige Resultate zu erwarten sind.

Dieser letztere Umstand wird übrigens, wenn die liefernden Eisenwerke den nachtheiligen Einfluss solcher Schienen auf das Gesammtresultat erst kennen werden, Veranlassung sein, dass dieselben selbst jede Schiene von der Lieferung ausschliessen, welche solche Mängel hat.

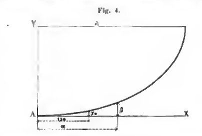
Die Lieferungsbedingungen würden sich am richtigsten auf die Beförderung einer bestimmten Bruttolast auf horizontaler gerader Bahn, bei Dämmen bei einer mittleren Radbelastung, z. B. von 50 Centnern, beziehen, und muss, nachdem diese Verhältnisse in Wirklichkeit nicht vorkommen, die entsprechende Reduction nach Ablauf der Haftpflicht zur Beurtheilung der Erfüllung derselben vorgenommen werden.

Die beförderte Bruttolast, die Zahl der schadhaften Schienen, und selbst die durchschnittliche Radbelastung müssen aus den Rechnungsabschlüssen der Bahn entnommen werden und die Bruttolast noch überdies nach dem jedesmaligen Strecken-Coëfficienten und der Radbelastung reducirt werden, und daher wird es in der Regel der Fall sein, dass man die während der Haftzeit schadhaft gewordenen Schienen nur bei einer reducirten Bruttolast kennt, welche grösser oder kleiner als die vorgeschriebene, z. B. von 150 Millionen Brutto-Centnern ist.

In diesem Falle muss aus den bekannten Angaben die der normalen Bruttolast von den angenommenen 150 Millionen Brutto-Centnern entsprechende Schienenauswechslung ermittelt werden, was auf folgende Weise zu geschehen hat:

Es sei m die auf einer Strecke wirklich beförderte Bruttolast in Millionen Zoll-Centnern, s der entsprechende Strecken-Coëfficient, r die normale Radbelastung von 50 Zoll-Centnern, r_1 die wirklich vorhanden gewesene, aus dem Rechnungsabschlusse entnommene Radbelastung, so ist nach dem bereits Angeführten die auf eine normale Strecke reducirte Last $\alpha = m s \left(\frac{r_1}{r}\right)^2$. Sei ferner unter diesen Umständen die Auswechslung $= \beta\,\%$ gewesen, so frägt es sich,

Fig. 4.



wie gross wäre im vorliegenden Falle die Auswechslung (y_0) bei einer reducirten Bruttolast von 150 Millionen Centnern gewesen.

Der Coëfficient für die Qualität der Schienen ist, wie früher gezeigt wurde, allgemein

$$a = \frac{100\,x}{\sqrt{y\,(200 - y)}} \quad \ldots\ldots\ 1),$$

daher ist derselbe für die zusammengehörigen Werthe

$$\left\{\begin{matrix}\alpha \\ \beta\end{matrix}\right., \quad a = \frac{100\,\alpha}{\sqrt{\beta\,(200 - \beta)}} \quad \ldots\ 2),$$

und ebenso für die zusammengehörigen Werthe

$$\left\{\begin{matrix}150 \\ y_0\end{matrix}\right., \quad a = \frac{100 \times 150}{\sqrt{y_0\,(200 - y_0)}} \quad \ldots\ 3).$$

Aus den Gleichungen 2 und 3 ergibt sich nun leicht durch eine einfache Reduction:

$$y_0 = 100 - \sqrt{10000 - \frac{(150)^2\,\beta\,(200 - \beta)}{\alpha^2}},$$

wobei statt α der Werth $m s \left(\frac{r_1}{r}\right)^2$ substituirt werden muss.

Dieses y_0 ist nun jene Auswechslung, welche bei der Bestimmung eines etwaigen Pönales massgehend ist. Ist y_0 kleiner als 1 Procent, so entsprechen die Schienen der geforderten Qualität, und ist ein Pönale nicht zu verlangen.

Eigentlich sollte nun das liefernde Werk die volle Differenz des bedungenen und wirklichen Werthes der Schienen ersetzen.

So lange aber namentlich die Rectifications-Coëfficienten für die Anlageverhältnisse und selbst für die Radbelastung noch nicht vollkommen sicher gestellt sind, ferner mit Rücksicht, dass der Einfluss der Bremsen, wenn auch bei günstigen Gefällsverhältnissen in den angegebenen Coëfficienten enthalten; doch noch nicht genug bekannt ist, endlich bei dem weiteren Umstande, dass auch noch durch anderweitige, wenn auch weniger wichtige ungünstige Einflüsse, d. h. vernachlässigte Erhaltung oder durch ungünstige Witterungsverhältnisse herbeigeführten schlechten Zustand des Oberbaues die Zahl der aus der Bahn entfernten Schienen oft mehr oder weniger beeinflusst werden kann, so wird es sich nie empfehlen, die ganze Werthsdifferenz als Pönale festzusetzen. Es könnte dadurch dem Eisenwerke Unrecht geschehen.

Wenn aber auch nur ein Theil der wirklichen Werths-Differenz als Pönale festgesetzt wird, so wird dies für die liefernden Eisenwerke ein Sporn sein, nur eine gute Qualität von Schienen zu liefern.

Für die Bahnen selbst ist aber jedenfalls ein Mittel gegeben, sich vor grossen Nachtheilen bei Abschlüssen von Schienenlieferungen zu bewahren.

8. Schlussbemerkung.

Weit entfernt, glauben zu wollen, dass mit den hier mitgetheilten Erfahrungen der Gegenstand erschöpft sei, soll durch die vorstehenden Mittheilungen vielmehr nur die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf diesen, für die Oeconomie der Eisenbahnen hochwichtigen Gegenstand geleitet werden.

Es wird erst durch eine Reihe von sorgfältigen Beobachtungen auf Bahnen mit den verschiedensten Anlageverhältnissen und Radbelastungen möglich sein, successive der Wahrheit noch näher zu kommen. Es dürften ferner für die hier gar nicht erwähnten Einflüsse der Geschwindigkeit, die allerdings auf denselben Bahnen nicht zu sehr abweichen können, Rectifications-Coëfficienten gefunden werden, und endlich dürfte es doch möglich sein, für solche Bahnstrecken, wo die Bremsen häufig in Anwendung kommen, wenigstens mittlere Coëfficienten auch für diese Einflüsse zu ermitteln.

Die Unzulänglichkeit der jetzigen, allgemein bestehenden Lieferungsbedingnisse, sowie die Unrichtigkeit des Grundsatzes, die Qualität der Schienen nur nach der Benützungszeit beurtheilen zu wollen, dürfte aber widerspruchslos anerkannt werden müssen, nicht minder das Verwerfliche, bei den Schienen blos den offerirten Preis als entscheidend anzusehen.

Ueber eine auf das Princip der Massenbeschleunigung basirte Variante des Schrauben-Propellers.

Von
Theodor Kadaňa,
k. k. Major im Bauverwaltungs-Officier-Corps.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 8.)

1. Einleitung.

1. Die natürlichste Benützungsart einer bewegten Masse zur Kraft- oder Widerstandsäusserung besteht darin, dass man deren lebendige Kraft durch Verminderung oder gänzliche Aufhebung der Geschwindigkeit in der Kraftmaschine aufnimmt, oder dass man deren Geschwindigkeit steigert und so durch die Trägheit der Masse den verlangten Widerstand hervorruft.

Der letztere Fall kommt insbesondere bei Benützung der Schraubenkraft zum Forttreiben der Schiffe in Anwendung.

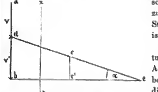
Je ruhiger und gleichmässiger nun der Uebergang aus einer Geschwindigkeit in die andere erfolgt, desto grösser entfällt der Nutzeffect jener Maschine, welche den Druck aufzunehmen oder den Widerstand hervorzurufen hat.

Eine rapide Umsetzung der Geschwindigkeit verursacht Stösse und hat einen geringen Nutzeffect zur Folge.

2. Jedes durch einen Schraubenpropeller vorwärts bewegte Schiff erlangt in unbewegtem Wasser und beim Beharrungszustand der Maschine eine gewisse Secundengeschwindigkeit v, mit welcher sonach auch die Wasserelemente bei der rotirenden Schraube anlangen.

Es wäre nun z. B. in Fig. 1 die entwickelte Leitlinie des Flügels einer einfach conoidischen Schraube, welcher die Umfangsgeschwindigkeit $bc = \omega$ zukömmt, und deren Steigwinkel $bed = \alpha$ ist.

Fig. 1.



Ein in der Richtung bd, parallel zur Achse xx der Schraube, mit der Geschwindigkeit v bei d eintreffendes Wasserelement muss während seines in der Richtung xx fortgesetzten Durchganges unter der Leitlinie die Geschwindigkeit $db = v' = \omega$ tang α besitzen; es muss diese Geschwindigkeit in dem Augenblicke annehmen, in welchem es an dem Puncte d ankommt. Dasselbe vollführt sich in jedem Cylinderschnitte des Flügels.

Wäre nun die Masse des Wassers, sobald sie sich unter dem Drucke der Schraube befindet, fest und unverrückbar, so hätte die Schraube nur die Reibung zu überwinden, um das Schiff mit der Geschwindigkeit v' vorwärts zu treiben.

Da könnten die Schraubenflügel auch keine andere als einfach conoidische Flächen besitzen, und die Schraube hätte keinen sogenannten Rückbleib oder Slip.

Bei der leichten Verschiebbarkeit der Wassertheilchen erlangt jedoch das Schiff, sobald es im ruhigen Wasser durch die Schraube allein vorwärts bewegt wird, nie die Geschwindigkeit v', sondern stets eine geringere v, und

es erklärt sich nun sehr leicht, dass es Schrauben ohne, oder solche mit negativem Slip gar nicht geben könne.

In ruhigem Wasser treffen daher im Allgemeinen die Wasserelemente mit der Geschwindigkeit v an der Vorderkante der Schraubenflügel ein, und werden von diesen in die Geschwindigkeit v' umgesetzt.

Die mit der Constructionsart der einfachen Schraubenfläche zusammenhängende, augenblickliche Umsetzung der Wassergeschwindigkeit ist die Ursache der bei der einfach conoidischen Schraube wahrnehmbaren rüttelnden Bewegung des Schiffes und eines um so grösseren Arbeitsverlustes als $v' > v$ ist.

Haben sodann die Wassertheilchen unter dem Drucke der über sie hingleitenden Fläche die Achsengeschwindigkeit v' erlangt, denn offenbar ist die augenblickliche Geschwindigkeitsumsetzung unmöglich, so kann der Flügel keinen weiteren Druck auf das Wasser ausüben; jede Verlängerung der Fläche über die hiedurch bestimmte unbekannte Grenze bleibt für die Nutzarbeit wirkungslos.

Aus dem Vorstehenden ergeben sich folgende drei Schlüsse:

a) Die einfach conoidischen, oder nach der einfachen Schraubenlinie (als Leitlinie) construirten Schrauben-Propeller haben grosse Arbeitsverluste und erleiden an den Verderkanten der Flügel Erschütterungen.

b) Dieselben tragen zur Nutzarbeit nur mit einem kleinen, der Vorderkante folgenden Theile eines jeden Flügels bei.

c) Der Slip hängt nicht, wie man noch vielfach anzunehmen scheint, von der Reibung, sondern von der Verschiebbarkeit der Wassertheilchen ab.

3. Bei Untersuchung der auf eine windschiefe Fläche einwirkenden Kräfte oder Widerstände geht man im Allgemeinen von der Normalkraft oder vom Normalwiderstande aus, d. h. man nimmt an, dass die Resultirende aller in einem Puncte einer solchen Fläche auftretenden Kräfte oder Widerstände sich in dem gedachten Puncte normal zur Fläche stelle.

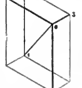


Fig. 2.

Dies vorausgeschickt, sei durch Fig. 2 mit $\overline{0 \cdot 1}$ der Normalwiderstand ausgedrückt, welcher im Puncte o der treibenden Fläche eines Schrauben-Propellers, der Propeller-Fläche, wie wir sie (nach Professor Mosh a m m e r) hin fort nennen wollen, entsteht.

Wir zerlegen denselben in drei aufeinander senkrechte Componenten, und zwar:
$\overline{0 \cdot 2}$ parallel zur Propeller-Achse,
$\overline{0 \cdot 3}$ senkrecht zur Propeller-Achse,
$\overline{0 \cdot 4}$ in die senkrechte, auf die Ebene $\overline{3 \cdot 0 \cdot 2}$.

Die erste dieser Componenten bezeichnet den Achsenbetrieb, die zweite den normalen Achsendruck, die dritte den Rotations-Widerstand im Puncte o des Flügels.

Die senkrecht zur Achse gerichteten Drücke heben entweder einander gegenseitig auf, oder sie nehmen die Bruchfestigkeit der Welle in Anspruch.

Die Resultirende aus den Achsentrieb-Componenten gibt die Achsenkraft, und das Verhältniss zwischen dieser und dem Rotationswiderstande nimmt Einfluss auf die Configuration des Flügels.

Man kann sich nämlich ohne Schwierigkeit bei Propellern, deren Steigwinkel genügend klein sind, auf der Propellerfläche eine Reihe von Puncten denken, wo die Componenten der erwähnten beiden Widerstände, ohne Rücksicht auf deren absolute Grösse, einander gleich sind.

Werden diese Puncte durch eine Linie stetig verbunden gedacht, so findet man nach der Natur der hier in Betracht kommenden windschiefen Fläche auf einer Seite dieser Verbindungslinie, nämlich gegen den Umfang der Schraube zu, nur Puncte, wo die Componente der Achsenkraft grösser ist als jene des Rotations-Widerstandes, auf der anderen Seite, nämlich gegen die Achse zu, dagegen nur solche Puncte, in denen das Verhältniss umgekehrt ist, wo also auf dem ganzen Flächenstück der Rotations-Widerstand den Achsentrieb überwiegt.

Offenbar ist jedoch das Bestreben bei der Construction eines Schrauben-Propellers dahin gerichtet, das Verhältniss zwischen der Achsenkraft und dem Rotations-Widerstande möglichst gross zu erhalten.

Diese Absicht lässt sich erreichen:

I. Durch Annahme grosser Radien und grosser Rotationszahlen, weil dadurch die Steigwinkel klein werden und die Normalen sich der parallelen Lage zur Achse mehr nähern.

II. Durch eine solche Flügel-Configuration, welche den grösseren Theil der Propellerfläche näher gegen den Umfang bringt.

4. Bei den folgenden Untersuchungen wird der Schrauben-Propeller als einziger und beständiger Treibapparat des Schiffes im ruhenden (Todt-) Wasser angenommen und ein Zusammenwirken von Segel und Schraube, oder diejenige Form des Propellers, welche beim Segeln ohne Dampf den geringsten Widerstand bietet, nicht berücksichtigt.

2. Das Princip der Geschwindigkeits-Umsetzung mit gleichförmiger Beschleunigung.

1. Bei einem Schrauben-Propeller, welcher, ohne zu schlagen oder Erschütterungen des Schiffes hervorzurufen, arbeiten soll, muss das Wasser ohne plötzliche Aenderung seiner Geschwindigkeit unter die active Propellerfläche gelangen, dann aber durch den Druck der Flügel in jene Geschwindigkeit überführt werden, damit durch die Trägheit der Masse im Antrieb der zur Fortbewegung des Schiffes mit der verlangten Geschwindigkeit erforderliche Widerstand entstehe.

Es handelt sich sonach um die Beschleunigung der Geschwindigkeit einer, mit der ganzen Flügelfläche in Berührung befindlichen Wassermasse.

Die hiezu erforderliche Arbeit wird nur dann den besten Effect liefern, wenn die nothwendige Geschwindigkeitsumsetzung mit gleichförmiger Beschleunigung erfolgt.

Es sei nunmehr die Secundengeschwindigkeit, mit

welcher das Wasser bei der Schraube anlangt, wenn das Schiff mit jener v per Secunde verrückt, gleich . . . c
der Halbmesser des Propellers . . . . r
die Rotationszahl desselben per Secunde . . . . . n
der Steigwinkel der Leitlinie, welche durch das tangentielle Eintreffen der Wasserelemente an derselben bedingt wird = ... α
so hat man für die Bestimmung dieses Winkels:

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{c}{2 \pi r n} \quad . . . . . . 1).$$

Derselbe heisst Eintrittswinkel, zum Unterschiede von jenem Steigwinkel der Leitlinie am Ende des Flügels, welcher, da er die Geschwindigkeit des Wassers beim Verlassen der Schraube bedingt, Austrittswinkel genannt wird.

Nennt man denselben β, und die Austrittsgeschwindigkeit . . . . c_1,
so hat man nach dem früheren

$$\operatorname{tang} \beta = \frac{c_1}{2 \pi r n} \quad . . . . 2).$$

In den vorstehenden zwei Gleichungen liegt die Grundbedingung für die jetzt in Aufnahme kommenden Propeller mit (in der Leitlinie und den Cylinderschnitten) zunehmender Steigung.

Die Leitlinie für die Darstellung der windschiefen Fläche eines Propeller-Flügels ist der auf der Mantelfläche eines rechten Kreiscylinders vom Halbmesser r hergestellte Uebergang des Steigwinkels α in jenen β.

Es ist jedoch selbstverständlich, dass die Leitlinie dem, in diesem Uebergang beobachteten Gesetze folgend, sowohl über den Eintritts- wie über den Austrittspunct fortgeführt und ebenso wie die Propellerfläche bis in's Unendliche verlängert werden könne. Hier wird nur jener Theil derselben in Betrachtung gezogen, welcher für den vorliegenden Zweck nöthig ist.

Das entwickelte Curvenstück der Leitlinie zwischen den beiden Puncten, welche den Tangentenwinkeln α und β entsprechen, kann, sobald die Geschwindigkeitsumsetzung der in unmittelbarer Folge von der Leitlinie angetriebenen Wasser-Elemente mit gleichförmiger Beschleunigung erfolgen solle, offenbar nur ein Stück einer Parabel sein, so dass die zwischen diesen beiden Puncten liegenden Ordinaten dem Gesetze der gleichförmigen Beschleunigung von c bis c_1 entsprechen.

Dabei verhalten sich die in gleichen Zeiträumen zurückgelegten Wege wie die Quadrate der Geschwindigkeiten, und weil diese Wege mit den bezüglichen Ordinaten in Proportion stehen, so müssen, wenn man die den Puncten am Ein- und Austritt zugehörigen Ordinaten mit y_α und y_β bezeichnet, sich verhalten:

$$y_\alpha : y_\beta = c^2 : c_1^{\,2} = \operatorname{tang} \alpha^2 : \operatorname{tang} \beta^2 \quad . . . 3).$$

3. Gleichung der entwickelten Leitlinie.

Es sei nunmehr Fig. 3 ab der entsprechende Theil dieser Parabel so, dass der Tangentenwinkel in $a = \alpha$, in $b = \beta$ ist. $\overline{a.1}$ und $\overline{a.2}$ seien die Coordinaten x_α, y_α; $\overline{b.3}$, $\overline{b.4}$ jene x_β, y_β, weiters $\overline{a.5}$ und $\overline{b.6}$ die Tangenten an die Parabel; XOY bezeichne das Coordinaten-System, dessen Ursprung befinde sich in O; endlich sei bc derjenige Theil des entwickelten Kreisumfanges, welcher der Projection der Leitlinie ab auf eine zur Propeller-Achse senkrechte Ebene entspricht und heisse M; so findet man als Gleichung der, der entwickelten Leitlinie entsprechenden Parabel:

$$x^2 = \frac{2 M y}{\operatorname{tang} \beta - \operatorname{tang} \alpha}.$$

Drückt man zur Vereinfachung das Umsetzungsverhältniss: $\frac{\operatorname{tang} \beta}{\operatorname{tang} \alpha} = \frac{c_1}{c}$ durch k aus und setzt für tang α seinen Werth aus (1), so wird:

$$x^2 = \frac{2 M y}{\operatorname{tang} \alpha (k-1)} = \frac{4 \pi r n M}{c (k-1)} y \quad . . . 4).$$

Die Werthe der Coordinaten für die Puncte a und b sind:

$$x_\alpha = \frac{M}{k-1}; \quad y_\alpha = \frac{M \operatorname{tang} \alpha}{2(k-1)} = \frac{c M}{4 \pi r n (k-1)},$$

$$x_\beta = \frac{M k}{k-1}; \quad y_\beta = \frac{M k^2 \operatorname{tang} \alpha}{2(k-1)} = \frac{c M k^2}{4 \pi r n (k-1)},$$

so dass auch hieraus die in (3) zur Bedingung gemachte Proportion:

$$y_\alpha : y_\beta = 1 : k^2 = \operatorname{tang} \alpha^2 : \operatorname{tang} \beta^2$$

folgt.

4. Aus der Differenz der beiden Ordinaten $y_\beta - y_\alpha$ erhält man die Länge des Propellers, nämlich:

$$l = \frac{M \operatorname{tang} \alpha (k+1)}{2} = \frac{c M (k+1)}{4 \pi r n} \quad . . . 5).$$

4. Einfache Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung.

1. Wenn man die so erhaltene Leitlinie auf die Mantelfläche eines rechten Kreiscylinders vom Halbmesser r aufwickelt, und sonach durch senkrechte Erzeugende zur Cylinderachse die conoidische Fläche darstellt, so erhält

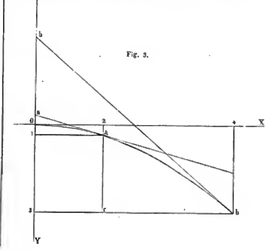


Fig. 3.

man die Activfläche eines Propeller-Flügels mit zunehmender Steigung in ihrer einfachsten Form.

Alle Schnitte dieser Propeller-Fläche durch rechte Kreiscylinder, deren Achsen mit der Propeller-Achse zusammenfallen, geben entwickelt, wie man sich leicht überzeugt, Parabeln mit denselben Eigenschaften wie die Leitlinie.

Ist ρ der Halbmesser des Schnittcylinders, und bezeichnet man die Projection des Schnittes mit M_ρ, wo aus der Proportion $M_\rho : M = \rho : r$; $M_\rho = \frac{M\rho}{r}$, so hat man für die Gleichung des entwickelten Cylinderschnittes vom Halbmesser ρ

$$x^2 = \frac{4\pi\rho^2 n M}{c r (k-1)} \; y \quad . \; . \; . \; . \; . \; 6).$$

Das Wasser trifft an der ganzen aus a gezogenen Erzeugenden tangentiell zur Propeller-Fläche ein, und es wird seine Geschwindigkeit bis zu jener Erzeugenden, welche dem Puncte b (Fig. 3) entspricht, in der Achsenrichtung gleichförmig beschleunigt.

Sobald ein Wasser-Element an der Vorderkante eingetreten ist, beginnt der Druck der Fläche auf dasselbe, in demselben Augenblicke macht sich auch der durch den hydrodynamischen Gegendruck gebildete Widerstand geltend.

Befindet sich ein solches Wasser-Element in der Tiefe τ unter der Oberfläche, so wird dasselbe von dem entsprechenden Cylinderschnitt angegriffen, und vollführt nun in Folge der Eigenschaft der Verschiebbarkeit, welche die vollkommen flüssigen Körper auszeichnet, stetig die Beschleunigungsbewegung in der Achsenrichtung, wobei es jedoch unausgesetzt unter dem Drucke der darüber befindlichen Wassermenge bleibt.

Ein Abgleiten des Elements von der ihm so vorgeschriebenen Bahn ändert an der Widerstandswirkung nichts, weil augenblicklich ein unter denselben Druckverhältnissen befindliches Nebenelement an dessen Stelle tritt.

Man kann sonach sagen, dasselbe repräsentire ein Massenelement von der Grösse $\frac{\varphi\gamma\tau}{g}$, in welcher: φ die auf dem Flügel eingenommene unendlich kleine Fläche, γ die Dichtigkeit des Wassers, τ die Tiefe des angetriebenen Wasserelements unter der Oberfläche, g die Beschleunigung der Schwere ausdrücken.

Nun durchläuft aber, wie Fig. 4 zeigt, wenn wir unter $x x$ die Wasseroberfläche verstehen, die Projection $a'b'$ eines Cylinderschnittes des Flügels $a b c d$, den mit dem Radius dieses Cylinderschnittes beschriebenen Kreisumfang, trifft sonach nur auf solche Massen-Elemente, welche in gleichen Abständen vom Schrauben-Centrum liegen, so dass man statt der einzelnen Tiefen τ_1, τ_2, τ_3 etc. die Tiefe t des Schraubencentrums o ohne Beeinträchtigung der Gesammtwirkung substituiren könne.

2. Die Geschwindigkeitsannahme der Wassermasse erfolgt durch die Strecke l (Propeller-Länge); es ist daher die Beschleunigung für jeden Punct der Activfläche:

$$p = \frac{c_1^2 - c^2}{2l} = \frac{c^2(k^2-1)}{2l} \quad . \; . \; . \; . \; 7),$$

und ebenso, wie eine bewegte Masse durch eine constante Kraft zur gleichförmigen Beschleunigung angetrieben wird, muss auch umgekehrt der von einer mit gleichförmiger Beschleunigung angetriebenen Masse herrührende Widerstand constant sein.

Der mittlere Achsentrieb eines solchen Propellers ist sonach, bei der Zulässigkeit der Annahme der mittleren Tiefe t, in allen Puncten der Propeller-Fläche derselbe.

3. **Achsenkraft eines solchen Propellers.** Diese ist die Resultirende aller mit der Propeller-Achse parallelen und in ihrem mittleren Werthe gleich grossen Achsentrieb-Componenten:

$$\frac{c^2(k^2-1)}{2l} \cdot \frac{\varphi\gamma t}{g}.$$

Ihre Grösse kommt bei jedem Flügel in jener Ausdehnung zur Geltung, in welcher sich seine ganze Antriebsfläche auf einer zur Achse senkrechten Ebene orthogonal projicirt.

Es ist aber, wenn in Fig. 4 $a b = M$, $c d = M_1$, $o d$ als Halbmesser des Nabenkreises $= r_1$, gesetzt wird: $M_1 = \frac{M r_1}{r}$, und das Areale f einer Flügel-Projection:

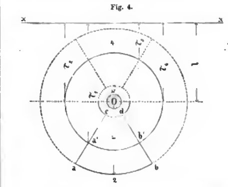
$$f = \frac{M}{2r}(r^2 - r_1^2),$$

und sonach die totale Achsenkraft bei der Flügelzahl $= m$:

$$P_t = \frac{c^2(k^2-1)}{2l} \, \frac{m f \gamma t}{g} = \frac{c^2(k^2-1)}{2l} \cdot \frac{m\gamma t}{g} \cdot \frac{M}{2r}(r^2 - r_1^2) \; . \; . \; 8).$$

Bei dieser ist ein durch die Widerstände am Propeller entstehender Verlust nicht berücksichtigt, welcher zur Folge

Fig. 4.



hat, dass nur ein Theil des wirklich ausgeübten Druckes zur Fortbewegung des Schiffes disponibel bleibt. Bezeichnet man den totalen Druck mit P_t, den wirksamen Theil desselben mit ζ, so ist der nützliche Druck:

$$P = \zeta . P_t \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 9).$$

4. **Rotations-Widerstand.** Die Resultirende des in allen Puncten der Flügelfläche gleichen, mittleren, totalen Achsentriebes geht durch den Schwerpunct der Flügel-Projection, ihre Richtung ist parallel zur Achse.

Wenn wir uns sonach den Angriffspunct derselben in den Durchstoss ihrer Richtung mit der Propellerfläche verlegen, so sind wir im Stande, mittelst der Eingangs erwähnten Kräftezerlegung aus der bekannten Achsenkraft den Rotations-Widerstand des Propellers zu ermitteln.

Dieser ist, wenn man mit χ den Neigungswinkel derjenigen Tangentenebene bezeichnet, welche durch den Angriffspunct der Achsenkraft-Resultante an die Propellerfläche gelegt wird: $R_w = \frac{P}{\zeta_1} \operatorname{tang} \chi$, oder da aus (6) $\operatorname{tang} \chi = \frac{c(k+1)}{4\pi n \rho_s}$ hervorgeht, wenn man in dem Differential-Quotienten $\frac{dy}{dx} : \rho = \rho_s$ und $x = \frac{M \rho_s}{r(k-1)} + \frac{M \rho_s}{2r} = \frac{M \rho_s (k+1)}{2r(k-1)}$ setzt

$$R_w = \frac{Pc(k+1)}{4\pi n \rho_s \zeta_1} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 10).$$

5. Leistung dieses Propellers. Bei jedem Schrauben-Propeller, daher auch bei dem vorliegenden, ist stets eine dreifache Leistung zu beachten, und zwar:

I. Jene Arbeit, welche vollführt wird, indem der Schrauben-Propeller unter dem auf der Projectionsfläche seiner Flügel stattfindenden nützlichen Drucke mit der Secunden-Geschwindigkeit v vorrückt (Nutzleistung).

II. Jene Arbeit, welche (zur Umsetzung der Wassergeschwindigkeit) in der Achsenrichtung des Propellers nöthig ist, um den eben erwähnten totalen Druck hervorzubringen (Achsentrieb-Leistung).

III. Diejenige Arbeit endlich, welche zur Ueberwindung des Rotations-Widerstandes dient (Rotations-Leistung).

Für die Nutzleistung hat man den einfachen Ausdruck:

$$L_1 = Pv \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 11).$$

Der Ausdruck für die Achsentrieb-Leistung wird dadurch hergestellt, dass man untersucht, welche Arbeit jeder Flügel zur Umsetzung der Wassergeschwindigkeit vollführen muss, um die Achsenkraft $\frac{P}{\zeta_1}$ hervorzurufen.

Nun setzt aber jeder Flügel auf seinem, sich in dem hohlen Kreiscylinder von der Grundfläche $\pi(r^2 - r_1^2)$ auf diese letztere projicirenden Wege die von ihm ergriffene Wassermasse aus der Geschwindigkeit c in jene c_1 so oftmal um, als er Rotationen in der Secunde macht. m Flügel vollführen diese Arbeit $m$mal, so dass man hat:

$$L_2 = \frac{c^2(k^2-1)}{2} \cdot \frac{mn\pi(r^2 - r_1^2)\gamma t}{g} = \frac{2n\pi r l}{M} \frac{P}{\zeta_1}.$$

Wenn man darin für l seinen Werth aus (5) setzt, so wird $L_2 = \frac{Pc(k+1)}{2\zeta_1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 12).$

Bezeichnet R_w den Rotations-Widerstand des Propellers, ρ_s den Radius des Flügelprojections-Schwerpunctes, nämlich dessen senkrechten Abstand von der Propeller-Achse, so hat man für die Leistung der Rotation:

$$L_3 = 2\pi n \rho_s \; n R_w,$$

oder mit Rücksicht auf (10):

$$L_3 = L_2 = \frac{Pc(k+1)}{2\zeta_1}.$$

6. Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad einer Maschine ist der Quotient aus der wirklichen in die Nutzarbeit.

Im vorliegenden Falle ist der Wirkungsgrad η aus 11 und 12

$$\eta = \frac{2\zeta_1 v}{c(k+1)} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 13).$$

Wenn der Wirkungsgrad eines Schrauben-Propellers zu dem Zweck ermittelt werden sollte, um diesen in Bezug auf seine Constructionsart, also ohne Rücksicht auf die Nutzarbeit mit einem anderen Schrauben-Propeller zu vergleichen, dann bedient man sich dazu am zweckmässigsten des Verhältnisses, welches die sogenannten innern Arbeiten enthält, nämlich:

$$\eta_{III} = \frac{\text{Achsentriebarheit}}{\text{Rotationsarbeit}}.$$

Beim einfachen Schrauben-Propeller mit zunehmender Steigung ist der Wirkungsgrad für innere Arbeit:

$$\eta_{III} = 1 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 14).$$

5. Propellerfläche für die Erhöhung des Wirkungsgrades, insbesondere mit Bezug auf die innere Arbeit.

1. Die in der Einleitung (3) angedeutete Configuration der Propeller-Flügel zur Verminderung des Rotations-Widerstandes lässt sich ohne Schwierigkeit dadurch erreichen, dass man als Erzeugende Parabeln annimmt, welche die Leitlinie schneiden und deren Achsen mit der Schraubenachse zusammenfallen, deren Parameter jedoch im umgekehrten Verhältniss zur Zunahme der Wassergeschwindigkeit stehen.

2. Gleichung für die erzeugenden Parabeln. Es bezeichnen φ irgend einen Tangentenwinkel der Leitlinie, deren Gleichung (4)

$$x^2 = \frac{4\pi r n M}{c(k-1)} y \text{ ist.}$$

Hieraus ergibt sich der Ausdruck für die trigonometrische Tangente des Winkels φ:

$$\operatorname{tang} \varphi = \left(\frac{dy}{dx}\right) = \frac{c(k-1)}{2\pi r n M} x_\varphi.$$

Die Geschwindigkeit c_φ im Puncte der Leitlinie, dessen Coordinaten x_φ, y_φ sind, lässt sich nach Gleichung (1) bestimmen; es ist nämlich:

$$c_\varphi = \frac{c(k-1)}{M} x_\varphi.$$

Es sei nun ebenso ψ irgend ein anderer Tangentenwinkel der Leitlinie, nur mit der Voraussetzung, dass $\varphi > \psi$ ist. Die Geschwindigkeit im Puncte x_ψ y_ψ ist daher:

$$c_\psi = \frac{c(k-1)}{M} x_\psi.$$

Die Differenz der Geschwindigkeit in diesen zwei Puncten findet man:

$$c_\varphi - c_\psi = \frac{c(k-1)}{M} \cdot (x_\varphi - x_\psi).$$

Wir nehmen nun im Puncte x_ψ, y_ψ die auf die Achse Senkrechte als Erzeugende an und behalten diesen Punct unveränderlich bei.

Die zu dem in der Leitlinie fortgleitenden Puncte x_{φ}, y_{φ} gehörige Erzeugende, sei dagegen eine gemeine Parabel, deren Achse in der Propeller-Achse liegt, und deren Krümmung so beschaffen ist, dass die an ihrem in der Leitlinie (im Puncte $x_{\varphi}\, y_{\varphi}$) liegenden Fusspuncte an dieselbe gelegte Tangente mit dem zu diesem Puncte gehörigen Propeller-Halbmesser r (Senkrechte auf die Achse) denselben Winkel einschliesst, welcher der Tangente an die Leitlinie in jenem Puncte entspricht, in welchem die Geschwindigkeit $c_{\varphi} - c_{\psi}$ ist.

Es ist aber für diesen Punct nach Gleichung (1):

$$\text{tang } d = \frac{c_{\varphi} - c_{\psi}}{2\pi r n} = \frac{c(k-1)}{2\pi r n M}(x_{\varphi} - x_{\psi}).$$

Bezeichnet man sonach die allgemeinen Coordinaten der Erzeugungsparabeln, und zwar im Sinne der Propeller-Halbmesser mit ρ, die im Sinne der Propeller-Achse mit s,

Fig. 5.

so findet man als Gleichung dieser Parabeln (da im gegebenen Falle der Parameter $= \frac{r}{\text{tang } d}$), und mit Bezug auf das Coordinaten-System $x o y$ in Fig. 5:

$$\rho^2 = \frac{2r}{\text{tang } d} s_1,$$

und wenn man darin statt tang d den obigen Werth substituirt und die Gleichung mit Bezug auf das Coordinaten-System $X O Y$, dessen X-Achse in die von dem Puncte $x_{\varphi}\, y_{\varphi}$ (der Leitlinie) zur Propeller-Achse geführte Senkrechte fällt, transformirt, sonach statt s_1 den Werth s der Abscisse einführt, so findet man für die so dargestellte Erzeugende der Propellerfläche:

$$s = \frac{r^2 - \rho^2}{4 r^2} \cdot \frac{c(k-1)}{\pi n M}(x_{\varphi} - x_{\psi}) \quad . \quad . \quad 15)$$

Setzt man hierin $\rho = o$ und $x_{\varphi} = x_{\beta} = \frac{Mk}{k-1}$, so erhält man die Scheitelhöhe $o\,O$ der Erzeugenden, welche dem Austrittspuncte b, Fig. 3, entspricht, nämlich:

$$s_{\beta o} = \frac{c}{4\pi n}\left(k - \frac{(k-1)}{M} x_{\psi}\right) \quad . \quad . \quad . \quad 16).$$

Die Bestimmung der Grösse x_{ψ} ist erst in der Folge möglich, daher wir dieselbe vorläufig als bekannt voraussetzen wollen.

3. Gleichung der entwickelten Cylinderschnitte. Bei Aufstellung der Gleichung für die entwickelten Cylinderschnitte einer nach dieser Constructionsart entstehenden Propeller-Fläche ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass alle Puncte dieser Schnitte um die Grösse s über oder (wenn s negativ ist) unter denjenigen in der Achsenrichtung liegen, deren Ordinaten sich aus Gleichung (4) bei Anwendung derselben für verschiedene Halbmesser ergeben.

Setzen wir sonach in dieser Gleichung statt r den veränderlichen Radius ρ, und statt M (aus der Proportion $M : r = M_1 : \rho$) $M_1 = \frac{M\rho}{r}$, so erhalten wir die Elementar-Gleichung (6) für den dem Halbmesser ρ entsprechenden Cylinderschnitt bei geraden auf die Achse senkrechten Erzeugenden, nämlich:

$$y = \frac{c\, r\,(k-1)}{4\pi n \rho^2 M} x^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 17)$$

Da jedoch die Puncte des Cylinderschnittes vom Halbmesser ρ mit der neuen Propellerfläche um s aus Gleichung (15) näher gegen die ursprüngliche x-Achse (Fig. 3) liegen, so haben wir in der vorstehenden Gleichung, wenn wir die Coordinaten des gesuchten Schnittes mit ξ und v bezeichnen, und noch beachten, dass, weil die Abscissen im geraden Verhältnisse zu den Radien bleiben $(x : \xi = r : \rho)$, wo x und r für die Leitlinie gelten, zu setzen: statt x ξ, statt y, $v + s$, und statt χ_{φ}, $\frac{\xi r}{\rho}$, so dass wir nunmehr erhalten:

$$v = \frac{c(k-1)}{4\pi n M}\left(\frac{r}{\rho^2}\xi^2 - \frac{r^2 - \rho^2}{r\rho}\xi + \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} \cdot \chi_{\psi}\right) \quad . \quad . \quad 18)$$

als Gleichung der entwickelten Schnittcurve des Cylindermantels vom Halbmesser ρ, mit der durch Parabeln als Erzeugenden gebildeten Fläche, bezogen auf das ursprüngliche Coordinaten-System der Leitlinie, oder was gleichbedeutend ist, des entwickelten Cylinderschnittes von demselben Halbmesser ρ, mit der durch senkrechte Erzeugende gebildeten einfachen Propellerfläche.

Aus der Gleichung (18) lassen sich die Eigenschaften dieser Schnittcurve nicht sogleich erkennen, es ist daher nöthig, dieselbe hierauf bezüglich zu untersuchen.

Zuerst ob dieselbe einen Wendepunct (Scheitel) habe, welches seine Coordinaten sind, dann wenn ein solcher vorhanden, welche weitere Eigenschaften zu Tage traten, wenn man den Ursprung des Coordinaten-Systems in diesen Scheitel verlegt.

Hat die Curve einen Scheitel, so muss dessen Ordinate v ein Minimum sein. x_{ψ} als constant angesehen, erhalten wir:

$$\frac{dv}{d\xi} = \frac{c(k-1)}{4\pi n M}\left(\frac{2r\xi}{\rho^2} - \frac{r^2 - \rho^2}{r\rho}\right);$$

$$\frac{d^2 v}{d\xi^2} = \frac{c\, r\,(k-1)}{2\pi n \rho^2 M};$$

diesemnach ist v für den Werth $\xi = \frac{(r^2 - \rho^2)}{r} \cdot \frac{\rho}{2}$ ein Minimum.

Wird dieser Werth in Gleichung (18) statt ξ substituirt, sodann statt v y_e, und statt ξ x_e gesetzt, indem, wie wir später sehen werden, y_e und x_e die Coordinaten für die Eintritts-Contour bezeichnen, so findet man als Coordinaten des Curvenscheitels:

$$y_e = \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} \cdot \frac{\rho (k-1)}{4 \pi n M} \left(x_\psi - \frac{r^2 - \rho^2}{4 r} \right) \quad . \quad 19),$$

$$x_e = \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} \cdot \frac{\rho}{2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 20).$$

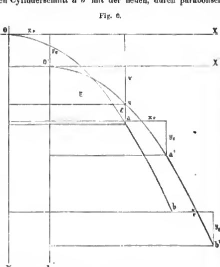
Transformirt man jetzt durch parallele Verschiebung der Coordinaten-Achsen in den Punct x_e y_e, die Gleichung (18), indem man statt ξ $x_e + x$, und statt v $y_e + y$ setzt, so findet man für den bezüglichen Cylinderschnitt die Gleichung:

$$y = \frac{c \, r (k-1)}{4 \pi n \rho^2 M} \, x^2,$$

d. h. es sind die durch Einführung der parabelischen Erzeugenden entstehenden Cylinderschnitte, wenn man sie entwickelt, ganz dieselben Parabeln, welche bei geraden, auf die Propellar-Achse senkrechten Erzeugenden entstehen würden, da die eben gefundene Gleichung mit jener (17) identisch ist; nur erscheinen dieselben mit Bezug auf das in Fig 3 angenommene Coordinaten-System um die Coordinaten x_e und y_e rechtwinklig verschoben.

Wenn sonach Fig. 6 $a\,b$ jenen Parabeltheil eines entwickelten Cylinderschnittes vom Halbmesser ρ darstellt, welcher einer durch senkrechte Erzeugende zur Achse gebildete einfache P-Fläche entsprechen würde, so erhält man den Cylinderschnitt $a'\,b'$ mit der neuen, durch parabolische Erzeugende entstandenen Propeller-Fläche, indem man die ganze Figur so verschiebt, dass die Coordinaten-Achsen $X\,O\,Y$ nach $X'\,O'\,Y'$, wo x_e und y_e die Coordinaten des neuen Ursprunges sind, zu liegen kommen.

Fig. 6.



In Fig. 6 sind auch für einen Punct s der Schnittlinie $a'b'$ die Coordinaten ξ und v, dann die Grösse s ersichtlich gemacht.

Wenn man in den einzelnen Cylinderschnitten die Puncte a als Eintrittspuncte beibehält, so bleibt die Krümmung dieser Schnitte innerhalb der P-Fläche genau dieselbe wie bei der vorbeschriebenen einfachen Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung, und es entspricht offenbar derselben Krümmung auch dieselbe Wirkung bezüglich der Beschleunigung der Wassergeschwindigkeit.

4. Verkürzung des Flügels in der Propeller-Achse. Es kann nunmehr zur Bestimmung des Werthes x_ψ geschritten werden

In Gleichung (16) bezeichnet s_{β_0} jene Verkürzung des Flügels in der P-Achse, welche durch die Scheitelhöhe der parabolischen Austrittserzeugenden entsteht.

Um die entgegengesetzte Verkürzung des Flügels in der P-Achse, nämlich jene auf der Eintrittsseite zu finden, setze man in Gleichung (19) $\rho = o$.

Man findet:

$$y_{e_0} = \frac{c\,(k-1)}{4 \pi n M} \left(x_\psi - \frac{r}{4} \right) \quad . \; . \; . \; . \quad 21).$$

die gesuchte Verkürzung.

Die beiden Gleichungen (16) und (21) dienen nunmehr zur Bestimmung des Werthes x_ψ. Denn, wenn die beiderseitigen Verkürzungen, wie dies wegen der richtigen Lage des Nabenansatzes wohl sein muss, einander gleich gesetzt werden, so erhält man:

$$x_\psi = \frac{k M}{2 (k-1)} + \frac{r}{8} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 22).$$

und als Verkürzung sowohl in der vordern als rückwärtigen Contour:

$$s_{\beta_0} = y_{e_0} = \frac{c\,(k-1)}{4 \pi n M} \left(\frac{k M}{2 (k-1)} - \frac{r}{8} \right) \quad . \; . \quad 23).$$

5. Begrenzung eines Flügels. Die äussere (Umfangs-) Begrenzung eines Flügels wird durch die Leitlinie, und zwar durch das Stück $a\,b$, Fig. 3, gebildet.

Die vordere oder Eintritts-Contour ist durch die Gleichungen (19) und (20) bestimmt, welche die Versetzungs-Coordinaten der Eintrittspuncte bei den Cylinderschnitten enthalten.

Wenn man in Gleichung (19) für x_ψ seinen Werth aus (22) setzt, so erhält man:

$$y_e = \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} \cdot \frac{c\,(k-1)}{4 \pi n M} \left(\frac{k M}{2 (k-1)} + \frac{r}{8} - \frac{r^2 - \rho^2}{4 r} \right) . \, . \; 24),$$

$$x_e = \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} \cdot \frac{\rho}{2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 25).$$

als diejenigen Grössen, um welche die Cylinderschnitte der durch senkrechte Erzeugende zur Achse entstandenen einfachen Propeller-Fläche in dem angezeigten Sinne versetzt werden müssen, um die neue P-Fläche zu erhalten, wie dies in Fig. 6 ersichtlich gemacht ist.

Beim Auftragen in der Achsen-Projection der P-Fläche (Grundriss) hat man zu beachten, dass die Abscissen x_e Bögen vom Radius ρ sind.

Die so entstehende Eintrittsbegrenzung hat den wesentlichen Vortheil gegen die radiale Begrenzung, dass nebst der Begünstigung des tangentiellen Einlaufens der vorderen Flügelkante zur respectiven Bewegung des Wassers und der Verkürzung des Flügels an der Nabe, auch noch die Passirung dieser Kante hinter dem Achtersteven des Schiffes, ohne Erschütterungen zu verursachen, begünstigt wird.

Bei der rückwärtigen oder Austrittsbegrenzung wurde, um einen noch grösseren Theil der Flügelfläche gegen den Umfang zu verlegen, eine Verlängerung der Flügelfläche über die Erzeugende des Punctes b, Fig. 3, bewirkt.

Setzt man in Gleichung (15) statt x_ψ seinen Werth aus Gleichung (22), und statt x_ψ, $x_\beta = \frac{Mk}{k-1}$, so erhält man als Gleichung der Erzeugenden für den Austrittspunct der Leitlinie:

$$z_\beta = \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} \cdot \frac{c\,(k-1)}{4\pi n M} \left(\frac{kM}{2\,(k-1)} - \frac{r}{8}\right) \quad . \; . \quad 26).$$

In Fig. 7 stellt 0·1·2 diese Erzeugende dar.

Beschreibt man nun in dem Rechtecke 0·4·2·5, wo 0·4 die Propeller-Achse bezeichnet, zwei gleiche entgegengesetzte, sich in 3 berührende Parabeln, deren Scheitel in o und 2 liegen, so erhält man die Krumme 0·3·2.

Fig. 7.

2·4 ist $= r$, 0·4 hat den Werth z_β Gleichung (23) so, dass bezüglich auf das Coordinaten-System YOX, wenn die allgemeinen Coordinaten mit ρ und y_a (Austritts-Ordinate) bezeichnet werden:

$$y_a = \frac{c\,(k-1}{4\pi n M} \left(\frac{kM}{2\,(k-1)} - \frac{r}{8}\right) \frac{(r-\rho)^2}{\rho^2 + (r-\rho)^2} \quad . \; . \quad 27)$$

die Gleichung dieser Curve darstellt.

Verlängert man nun die Flügelfläche über die Austrittserzeugende 0·1·2 so weit, bis deren Begrenzungspuncte von der durch 2, d. h. durch den Punct b, Fig. 3, senkrecht zur Schraubenachse gelegten Ebene um die Ordinate y_a abstehen, so gibt die Verbindungslinie der so erhaltenen Begrenzungspuncte, die Austritts-Contour.

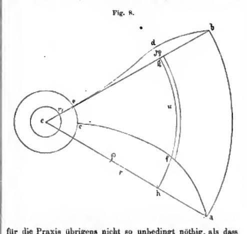
Die Herleitung der Raumgleichungen für diese Contourlinie, welche auf weitläufige, für die Praxis nicht unbedingt nöthige Ausdrücke führt, wird hier übergangen, weil für die spätere Berechnung der Achsenleistung eines solchen Propellers die Gleichung (27) vollständig entspricht.

6. Projectionsfläche eines Flügels. Um sich bei Ermittlung der nöthigen Grösse der Flügel auf eine bestimmte Fläche stützen zu können, indem der für die Fortbewegung des Schiffes erforderliche Achsentrieb von der Projectionsfläche sämmtlicher Flügel aufgenommen werden muss, ist es nöthig, diese Fläche für einen Flügel nahe genug zu bestimmen.

In Fig. 8 ist durch a, b, d, e, c eine solche Projectionsfläche dargestellt.

Die scharfe theoretische Ermittlung des Flächeninhaltes a, b, d, e, c ist mit Schwierigkeiten verbunden,

Fig. 8.



für die Praxis übrigens nicht so unbedingt nöthig, als dass man sich nicht mit einem Näherungswerthe begnügen könnte. Die Projectionsfläche des Flügeltheiles $abec$, Fig. 8, welcher durch den Achsenschnitt eb begrenzt wird, ist, wenn man mit ρ der Halbmesser eines Cylinderschnittes, dessen Projection $fg = \mu$, und mit $d\rho$ die Breite eines an μ anschliessenden schmalen Streifens bezeichnet:

$$f_1 = \int_{r_1}^{r} \mu \, d\rho.$$

Es ist aber $\mu = hg - hf = M_1 - x_a$, daher

$$f_1 = \int_{r_1}^{r} \left(\frac{M\rho}{r} - \frac{r^2 - \rho^2}{r^2} \; \frac{\rho}{2}\right) d\rho,$$

oder entwickelt:

$$f_1 = \frac{M}{2r}\,(r^2 - r_1^2) - \frac{1}{8r^2}\,(r^2 - r_1^2)^2.$$

Ist nun ω ein Rectifications-Coëfficient für die Projectionsfläche eines ganzen Flügels, welcher durch genäherte Berechnung ermittelt, für die erste Rechnung ohne allzugrossen Fehler mit 1·0537 angenommen werden kann, so hat man für die gesuchte Projectionsfläche a, b, d, e, c

$$f = \omega f_1 = \frac{\omega\,(r^2 - r_1^2)}{2r} \left(M - \tfrac{1}{2} \cdot \frac{r^2 - r_1^2}{2r}\right) \quad . \; . \quad 28).$$

7. Bestimmung der Grösse M. Bezeichnet man mit m die Flügelzahl, und ist s derjenige Theil des Schraubenkreisringes, welcher von der Projection der sämmtlichen Flügel eingenommen werden solle, dann hat man:

$$f = \frac{z\pi(r^2 - r_1^2)}{m} = \omega \cdot \frac{(r^2 - r_1^2)}{2r}\left(M - \frac{1}{2}\frac{r^2 - r_1^2}{2r}\right),$$

und daraus, wenn man sogleich das Verhältniss $\frac{r_1}{r} = s$ setzt:

$$M = r\left(\frac{2z\pi}{\omega m} + \frac{1 - s^2}{4}\right) \quad \ldots \quad 29).$$

8. **Grenzwerthe für z.** Diese Grösse darf in keinem Falle einen eng begrenzten numerischen Werth überschreiten, theils um die Flügel eines Propellers in einem entsprechenden Abstande von einander zu halten und dadurch zu hindern, dass dieselben in dem bereits von ihren Vorgängern angetriebenen Wasser arbeiten, theils um ein bestimmtes Merkmal zu haben, wie viele Flügel ein Propeller bei gegebenem Durchmesser erhalten müsse, um die nöthige Achsenkraft entwickeln zu können.

Bei präciser Annahme dieser Werthe von z wäre man hinsichtlich der Modellirung solcher Propeller zu sehr beengt, indem man zur Erleichterung in dieser Hinsicht stets darauf Rücksicht nehmen muss, dass die Abstände der Modellirschnitte (wie wir dieselben weiter unten kennen lernen werden) leicht messbare Theile der gegebenen Einheit werden.

Für die Praxis geeignete Grenzwerthe von z dürften sonach ungefähr folgende sein:

beim	2.	Flügel	von	0·24	bis 0·35
„	3.	„	„	0·32	„ 0·39
„	4.	„	„	0·38	„ 0·42
„	5.	„	„	0·42	„ 0·44
„	6.	„	„	0·44	„ 0·45

Bei den sich ergebenden Verhältnissen des Hauptspants eines Schiffes zu dem Projectionskreis des Propellers, werden Seeschrauben nie mehr als 4, Flussschrauben höchstens bis 6 Flügel erfordern.

9. Die Ermittlungen für die Erzeugenden (Achsenschnitte) sowohl, als wie für die Cylinderschnitte haben uns erkennen lassen, dass die auf solche Art entstandene Propellerfläche eines Flügels blos am Umfang, d. h. an der Leitlinie die Länge l und die Umsetzungsgrösse k besitze, dagegen für alle Cylinderschnitte diese beiden Grössen in dem Masse abnehmen, als die Halbmesser ρ kleiner werden.

Wir wollen dieselben allgemein beziehungsweise λ und $\varkappa$ nennen, und bemerken, dass wegen der gleichen Krümmung vom Eintrittspuncte an mit jener bei senkrechten Erzeugenden, in jedem Cylinderschnitte der Länge l (vom Eintrittspuncte gerechnet) immer wieder die Grösse k für das Mass der Beschleunigung μ entspricht.

Es ist sonach für jeden Punct der Propellerfläche:

$$p = \frac{c^2(k^2 - 1)}{2l} = \frac{c^2(\varkappa^2 - 1)}{2\lambda},$$

woraus sich der wichtige Schluss

$$\frac{k^2 - 1}{l} = \frac{\varkappa^2 - 1}{\lambda} \quad \ldots \quad 30),$$

und damit sogleich ergibt, dass auch hier, bei der Voraussetzung der gleichen mittleren Tiefen, der Achsentrieb in allen Puncten der Propellerfläche gleich ist und wir uns dessen Resultirende parallel zur Achse und durch den Schwerpunct der Flügel-Projection gehend denken, so wie über deren Intensität Aufschluss erhalten können.

10. **Ausdruck für die Achsenkraft.** Dieser Ausdruck ist analog dem in Gleichung (8)

$$P_t = \frac{c^2(k^2 - 1)}{2l} \cdot \frac{\gamma t}{g} \cdot z\pi(r^2 - r_1^2) \quad \ldots \quad 31).$$

Bei dem bedeutenden Drucke, welchen die Propellerflügel auf das Wasser ausüben, wobei sich die Reibung geltend macht, dann bei dem Umstande, dass die Flügel das Wasser durchschneiden müssen, wodurch nicht allein ein directer Widerstand, sondern auch noch eine von der Rauhheit der Flächen abhängige Adhäsion besteht, geht ein entsprechender Theil der vorstehend ausgedrückten reinen Achsenkraft für den Vorwärtstrieb verloren.

Es sind bis nun noch keine genügenden Angaben über die Grösse dieses Kraftverlustes vorhanden, obzwar Morin als Reibungs-Coëfficienten:

für Gusseisen und Wasser	0·18
für Bronce und Wasser	0·15

angibt.

Diese auf den ersten Blick zu gross scheinenden Coëfficienten können jedoch, so lange nichts Näheres bekannt ist, zur Annahme der Verlust-Coëfficienten verwendet werden.

Man nimmt sonach (für die Praxis genügend sicher) an, dass von der ganzen durch einen Schrauben-Propeller ausgeübten Achsenkraft: bei Gusseisen-Propellern nur 82 Procent, bei Bronce-Propellern dagegen 85 Procent als nützlicher Druck sich äussern, wohingegen bei den ersten 18 Procent, bei den letzteren 15 Procent von der Reibung und den sonstigen Hindernissen absorbirt werden.

Bezeichnet man sonach mit ζ_1 (0·82 oder 0·85) allgemein den Verlust-Coëfficienten, so erhalten wir die verfügbare oder nützliche Achsenkraft:

$$P = \frac{c^2(k^2 - 1)}{2gl} \cdot \gamma t z \pi r^2 (1 - s^2)\zeta_1 \quad \ldots \quad 32).$$

11. **Rotations-Widerstand.** Bei der eigenthümlichen Form, welche die Projection eines Flügels (auf der zur Achse senkrechten Ebene) besitzt, ist es am zweckmässigsten, sich zur Ermittlung des Rotations-Widerstandes, des graphischen Verfahrens zu bedienen. — Man ermittelt den Schwerpunct ohne Schwierigkeit mit Hilfe der Graphostatik, legt sodann durch denselben sowohl einen Achsen-, wie einen Cylinderschnitt, führt an diese im Durchschnittspuncte die Tangenten, durch welche die Tangentenebene, und somit die Normale zur Propellerfläche im Angriffspunct der Resultirenden der Achsenkraft bestimmt ist.

Wenn man jetzt durch diesen Angriffspunct die Richtungen der drei im Eingange erwähnten Componenten, des Achsentriebs, des Normal-Achsendruckes und des Rotationswiderstandes führt und, indem man auf die Richtung des Achsentriebes die Grösse = 1 aufträgt, sodann die Zerlegung vornimmt, so findet man das Verhältniss des Rotations-Widerstandes zur Achsenkraft.

Ist nun dieses Verhältniss σ, so hat man für den Rotations-Widerstand des Propellers:

$$R_w = \sigma P \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 33).$$

Wir kommen am Schlusse bei Durchführung eines Beispieles nochmals auf diesen Gegenstand zurück.

12. Leistung dieses Propellers. Wir unterscheiden hier, ebenso wie beim einfachen Propeller, mit zunehmender Steigung eine dreifache Leistung:

I. Die Nutzleistung:

$$L_I = P v \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 34),$$

für welche der Propeller mit der durch seine Flügel producirten nützlichen Achsenkraft den Weg v in der Secunde zurücklegt.

II. Die wirkliche oder Achsenleistung, welche dadurch entsteht, dass jeder Flügel die ganze von ihm ergriffene Wassermasse in dem Verhältnisse aus der Geschwindigkeit c in jene $\varkappa c$ umsetzt, als es die Grösse $\varkappa$ seiner Cylinderschnitte verlangt.

Hiernach ist die Leistung eines unendlich schmalen Flügelstreifens, welcher gegen die Achse zu durch den Cylinderschnitt vom Halbmesser ρ begrenzt wird, dem sonach die Breite $d\rho$ zukommt, wenn $\varkappa$ die Umsetzungszahl für diesen Halbmesser bezeichnet:

$$\frac{c^2(\varkappa^2-1)}{2g} \cdot \gamma t \cdot 2\pi n \rho \, d\rho.$$

Dies wiederholt sich bei m Flügeln $m$mal, so dass man für diese Leistung des Propellers erhält:

$$L_{II} = \frac{c^2 m \gamma t \pi n}{g} \int_{r_1}^{r} (\varkappa^2 - 1) \rho \, d\rho.$$

Es ist jedoch aus Gleichung (30):

$$\varkappa^2 - 1 = \frac{(k^2-1)}{l} \lambda, \text{ sonach}$$

$$L_{II} = \frac{c^2(k^2-1)}{g l} m \gamma t \pi n \int_{r_1}^{r} \lambda \rho \, d\rho.$$

Um die Grösse λ zu finden, hat man nur zu berücksichtigen, dass sich der Flügel gegen die Schraubenachse zu, von der Grösse l um die beiden Stücke y_2 (24) und y_3 (27) verkürzt.

Diesem nach ist $\lambda = l - (y_2 + y_3)$, oder:

$$\lambda = l - \frac{c(k-1)}{4\pi n M} \left\{ \left(\frac{kM}{2(k-1)} + \frac{r}{8} \right) \frac{r^2-\rho^2}{r^2} - \frac{(r^2-\rho^2)^2}{4r^3} + \right.$$
$$\left. + \left(\frac{kM}{2(k-1)} - \frac{r}{8} \right) \frac{(r-\rho)^2}{\rho^2 + (r-\rho)^2} \right\}.$$

Wird nun dieser Ausdruck anstatt λ unter das Integralzeichen gesetzt und die partielle Integration zwischen den Grenzen r_1 und r vollzogen, so findet man als Ausdruck für die wirkliche Leistung:

$$L_{II} = \frac{c^2(k^2-1)}{g} m \gamma t \pi n \left\{ \frac{r^2-r_1^2}{2} - \frac{c(k-1)}{4\pi n M l} \left[\left(\frac{kM}{2(k-1)} + \right. \right. \right.$$
$$+ \frac{r}{8} \Big) \left(\frac{r^2-r_1^2}{2r} \right)^2 - \frac{1}{3} \left(\frac{r^2-r_1^2}{2r} \right)^3 + \left(\frac{kM}{2(k-1)} - \frac{r}{8} \right) \Big(\frac{\pi r}{8} -$$
$$- \left(\frac{r-r_1}{2} \right)^2 - \frac{r^2}{8} \operatorname{lognat} \frac{r^2}{r_1^2 + (r-r_1)^2} -$$
$$\left. \left. \left. - \frac{r}{2} \operatorname{arc\,tang} \frac{2r_1 - r}{r} \right) \right] \right\} \quad . \; . \; . \; . \quad 35).$$

Das erste Product des zweiten Theiles dieser Gleichung stimmt mit der ersten Gleichung bei (12) vollkommen überein.

III. Die Rotations-Leistung erhält man, wenn r_s den Schwerpuncts-Radius bezeichnet, aus dem Rotations-Widerstande, indem der Propeller mit diesem den Weg $2\pi r_s n$ in der Secunde durchlaufen muss.

Wir haben demnach mit Rücksicht auf (33)

$$L_{III} = 2\pi r_s n \sigma P \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 36).$$

13. Wirkungsgrad. Der Unterschied zwischen der Nutz-, Achsentriebs- und Rotationsarbeit macht es nothwendig, hier einen dreifachen Wirkungsgrad zu berücksichtigen:

I. in Bezug auf die Achsenarbeit:

$$\eta_I = \frac{L_I}{L_{II}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 37);$$

II. in Bezug auf die Rotationsarbeit:

$$\eta_{II} = \frac{L_I}{L_{III}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 38)$$

III. in Bezug auf die innere Arbeit:

$$\eta_{III} = \frac{L_{II}}{L_{III}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 39)$$

14. Widerstand des Schiffes. Ueber den Widerstand, welchen ein Schiff bei gegebener Geschwindigkeit zu überwinden hat, liegen nur sehr unbestimmte Anhaltspuncte vor, welche meist auf Erfahrungs-Resultaten basirend, nur dann einen halbwegs richtigen Schluss gestatten, wenn das Schiff, dessen Widerstand bestimmt werden soll, in der Construction möglichst nahe mit der eines Schiffes von bekannten Widerstandsverhältnissen übereinstimmt.

Der gebräuchliche Ausdruck für den Widerstand eines Schiffes ist

$$W = \zeta A v^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 40),$$

worin ζ einen Erfahrungs-Coëfficienten, A das Areale des eingetauchten Hauptspants, v die Geschwindigkeit per Secunde bezeichnen.

Das kürzeste Verfahren, um mit Hilfe von analogen Erfahrungsdaten zu einem annähernd brauchbaren Werth des unbekannten Coëfficienten ζ zu gelangen, dürfte darin bestehen, dass man denselben aus der Leistung bei gleicher Geschwindigkeit, welche man für Schiffe derselben Gattung nahezu ermittelt hat, bestimmt.

Wäre in einem solchen Falle die Schiffsleistung

$$S_I = W_1 v = \zeta A_I v^3,$$

so fände man als Werth für ζ:

$$\zeta = \frac{S_I}{A_I v^3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 41).$$

15. Ermittlung der abhängigen Grössen. Bei der Construction eines Schrauben-Propellers wird vorausgesetzt, dass die Grössen c (gewöhnlich $= v$) und t bekannt, die Rotationszahl n bestimmt, endlich die Flügelzahl m, der Schraubenhalbmesser r, das Verhältniss s und die Länge l begrenzt gegeben sind, so, dass nur die Grössen m, l und r in ein entsprechendes Verhältniss gebracht, die Grösse k und der genaue Werth s ermittelt werden müssen.

Einige Rechnungsversuche führen da schneller zum Ziel als die Anwendung des höheren Calculs, weil bei der grossen Ausdehnung, welche im letzteren Falle die mathematischen Ausdrücke annehmen, deren Uebersichtlichkeit und Handsamkeit für den ausübenden Techniker verloren gehen.

Es ist gut, sich bei Ermittlung der abhängigen Grössen gegenwärtig zu halten, dass ein vortheilhafter Wirkungsgrad für innere Arbeit erreicht wird, wenn unter sonst gleichen Verhältnissen die Umsetzungsgrösse k möglichst klein ausfällt. — Dem kleinsten Werth von k entspricht aber offenbar der kleinste Werth l, weil das Verhältniss $\frac{k^2-1}{l}$ constant bleibt.

Nun ist aber wieder der kleinste Werth l jener, welcher aus Gleichung (23) hervorgeht, da l in keinem Falle kleiner als $2\,s_{\beta_0} = 2y._0$ sein darf, überhaupt um eine genügende Stärke des Flügelansatzes an der Nabe zu erhalten, l mindestens $3\,s_{\beta_0}$ bis $4\,s_{\beta_0}$ sein muss.

Mit Hilfe der Gleichungen (5), (23), (29), (32) und (40), indem man bezüglich der beiden letzteren die Achsenkraft dem Schiffswiderstande gleichsetzt, findet man den genäherten Werth von l, welchen man durch eine geringe Correctur auf das nächste ganze oder gebrochene Mass bringt, damit die für die Modellirung nöthige Untertheilung dieser Grösse keine Schwierigkeiten darbiete.

Sind auf diese Art die Grössen r, s, m, l fest bestimmt, so hat man aus den vorerwähnten Gleichungen für die definitiven Werthe von z und k:

$$z = \left(\frac{4\pi n l}{c(k+1)} - \frac{1-s^2}{4}\right)\frac{\omega m}{2\pi} = \frac{2 g l \zeta A v^2}{c^2(k^2-1)\pi r^2(1-s^2)\gamma t \zeta_1} \quad . \quad . \quad . \quad 42),$$

$$k = \frac{8\pi n l}{c(1-s^2)} - \sqrt{\left(\frac{8\pi n l}{c(1-s^2)}\right)^2 - \frac{16\pi n l}{c(1-s^2)} + 1 - \frac{16 g l \zeta A v^2}{\omega c^2 m r^2 \gamma t \zeta_1 (1-s^2)^2}} \quad 43).$$

Nunmehr findet man den Werth von M aus (29), so dass alle für die Construction der Propellerfläche nöthigen Grössen bis auf den möglichst nahen Werth ω ermittelt sind.

Dort, wo die genaue Bestimmung dieses letzteren Werthes nöthig ist, z. B. bei kleinen Propellern mit grossem Achsentrieb, wo eine Differenz zwischen der nach (28) berechneten und der wirklichen Projectionsfläche eine Aenderung des Wirkungsresultates besorgen liesse, müsste man sich wohl dazu herbeilassen, das Verhältniss $\omega = \frac{f}{f_1}$ (28) durch die wirkliche Zeichnung der Projectionsfläche eines Flügels zu ermitteln und sodann noch einmal aus (42) u. (43) die definitiven, von den erst gefundenen gewöhnlich sehr wenig abweichenden Werthe von z und k zu bestimmen.

16. Metalldicke der Flügel. Bisher hat man, so scheint es wenigstens, die Metallstärke der Flügel eines Propellers nur nach der Erfahrung ermittelt, und, um sicher zu gehen, Stärken angewendet, welche in den meisten Fällen weit über die Grenzen der erforderlichen vollen Sicherheit hinausreichen.

Die hierdurch herbeigeführte Gewichtsvermehrung hatte nicht allein einen ungerechtfertigt grösseren Aufwand an Metall, sondern auch eine unnütze Mehrbelastung des Hinterschiffes zur Folge.

Fig. 9.

Bei der eben besprochenen Constructionsart der Schrauben-Propeller ist das Druckverhältniss für jeden Punct der Fläche, in jeder Stellung der Flügel bekannt, nämlich:

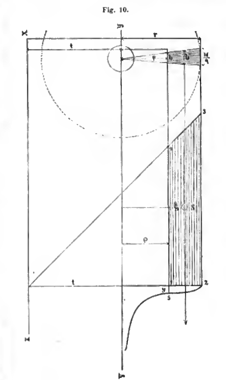
$$-\frac{c^2(k^2-1)}{2l}\cdot\frac{\gamma z}{g},$$

wo z die Tiefe des betreffenden Punctes unter der Wasserfläche bezeichnet.

Die grösste Inanspruchnahme jedes Achsenschnittes findet in dem Augenblicke statt, in welchem derselbe durch die Symmetrie-Ebene des Schiffes unter dem Schraubencentrum hindurchgeht.

Wenn man sonach dem Flügel eine weitaus grössere Stärke gibt, als wie sie dieser grössten Inanspruchnahme

Fig. 10.



mit Rücksicht auf die gangbare volle Sicherheit zukommen würde, so dürfte man allen zur See vorkommenden Eventualitäten umsomehr gewachsen sein, als bei einer wissenschaftlich begründeten Constructionsdicke schon in der zweckmässigen Vertheilung des Materials eine hohe Bürgschaft der Sicherheit liegt. Denken wir uns Figur 9 den Flügel durch Achsenschnitte in sehr viele, am Umfang gleiche Theile von der Zahl q getheilt, so ist die Breite eines solchen Theiles in der Entfernung ρ vom Centrum:

$$b = \frac{M\rho}{q\,r}.$$

Suchen wir nun für einen solchen Flügelausschnitt, welcher sich eben in der bezeichneten Lage befindet, indem wir denselben in das Verhältniss eines Trägers mit rechteckigen Querschnitten und von gleichem Widerstande gegen Bruch versetzen, die Höhe y für die im Abstande ρ vom Centrum befindliche Bruchstelle, so stellen sich die Belastungs-, respective Druckverhältnisse folgendermassen dar:

Wenn man sich in Fig. 10 unter xx die Wasseroberfläche, unter yy die Lage der Propeller-Achse denkt, so hat man für alle Puncte in der Entfernung ρ von der Achse die Drucktiefe $t+\rho$, für den untersten Theil des Schraubenumfanges dagegen $t+r$.

Tragen wir uns nun in den entsprechenden Entfernungen diese Längen senkrecht zu der Richtung des Trägers auf und verbinden die Endpuncte, so erhalten wir in 1, 2, 3, 4 ein Trapez, welches den Mittelschnitt des Belastungskörpers darstellt.

(Schluss folgt.)

Literarische Rundschau.

Perkins combinirte Schiffsmaschinen.

Da angesichts der hohen Kohlenpreise die Frage nach öconomischeren Maschinen lebhaft in den Vordergrund tritt, so zieht auch gegenwärtig das Dampfboot „Filga", von welchem behauptet wurde, dass es nur 2 Pfund Wales-Kohle pro Pferdekraft verzehre, wogegen die übrigen Schiffe der kön. Marine deren 4·63 benöthigten, die Aufmerksamkeit bedeutend auf sich und deshalb erregt jeder dort aufgenommene Versuch über den Brennmaterialverbrauch ganz besonders das öffentliche Interesse.

Die „Filga" war ursprünglich ein Dampfboot, welches die Herren Perkins und Sohn ankauften und mit den gegenwärtigen Maschinen versahen, woher es kommt, dass Maschine und Schiffskörper nicht im richtigen Verhältniss zu einander stehen. Die Cylinder sind mit Dampfmänteln versehen; die zwei Niederdruck-Cylinder haben 30" (762mm) Durchmesser, und über jedem derselben befindet sich ein Hochdruck-Cylinder von 381mm Durchmesser, in welchem sich zwei an derselben Kolbenstange festsitzende Kolben bewegen. Der Dampf tritt abwechselnd über den oberen und unter den unteren dieser Kolben und wird bei atmosphärischer Pressung endlich ganz condensirt, mittelst Oberflächencondensatoren, so dass das Wasser mit 100 Centimeter in den Kessel zurückgeleitet wird. Die Dampferzeugung geschieht in einem sogenannten Perkins'schen Sicherheitskessel, welcher aus 3/8" dicken und 3" weiten, in horizontalen Lagen geordneten schmiedeisernen Rohren besteht, die unter sich durch verticale Stützen verbunden und aus 30 Sectionen von je 8 Reihen, wovon 7 über den Roststäben und eine unter denselben liegen, bestehen. Die Rohre wurden auf 2500 Pfund pro Quadratzoll Druck geprobt. Die Maschine, obgleich nur von 80 Pferden nominell, entwickelt 240 indicirte Pferdekräfte. Die Griffith-Schraube hat 3 Schaufeln, 8 Fuss (2·438m) Durchmesser und 11' (3·353m) Steigung, welch' letztere nach mehreren Versuchen als die passendste befunden wurde.

Die „Filga" durchlief eine Probestrecke von 41 englischen Meilen (circa 8, 9 deutsche Meilen) in 4¹/₃ Stunden, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 9·47 Knoten pro Stunde im todten Wasser. Die Gesammtdauer von Hin- und Rückfahrt war 7 Stunden 40 Minuten, wobei der Dampfdruck von 185—260 Pfd. und die Zahl der Umdrehungen von 74 bis 89 variirte.

Die abgenommenen Indicator-Diagramme zeigen einen bedeutenden Druckverlust zwischen Maschinen und Kessel, indem in ersterer der Druck blos 181 resp. 218 Pfund betrug, wogegen die Kesselspannung 250 Pfund war; hingegen zeigte sich der Verlust zwischen Hoch- und Niederdruck-Cylinder ziemlich gering. Die Leistung des Hochdruck-Cylinders in der einen Maschine betrug 65·35 Pferde, jene des Niederdruck-Cylinders 39·89 während sie bei der anderen Maschine resp. 68·79 und 41·40 waren, zusammen also 205·49 Pferdekraft.

Der Kohlenverbrauch war durchschnittlich 39·4 Pfund pro Stunde, daher sich in der That 2 Pfund pro Stunde und Pferdekraft ergeben.

Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Diagramme nicht in der erforderlichen Zahl und vielleicht auch nicht mit der nöthigen Genauigkeit entnommen wurden, so dass hierüber, sowie über den ganz genauen Kohlen- und Wasserverbrauch noch immer gewisse Zweifel gestattet sein dürften. Uebrigens ist das Schiff durchaus nicht günstig gebaut und lassen sich genaue Resultate je nur bei einer überhaupt correct durchgeführten Probe erwarten.

(Engineering, 6. September 1872.)

Kessel für Verschieb-Maschinen der London- und Nordwest-Bahn für Anthracit-Kohle mit Wasserrost.

Der Typus der cylindrischen innenliegenden Firebox wurde zuerst von Ramsbottom aufgestellt und erhielt nun durch Webb's Wasserrost eine neue Verbesserung. Letzterer besteht aus zwei Lagen von 13 wechselständig angeordneten schmiedeisernen Rohren von 1⁷/₈" mit 1/74 Steigung, welche in der Rohrwand ähnlich den gewöhnlichen Rauchrohren einerseits fest sitzen, andererseits die Stirnwand des Kessels unter der Feuerthüre durchdringen und in eine gemeinschaftliche Kammer aus Metall münden. Die hiedurch ermöglichte Wassercirculation wird noch dadurch wesentlich befördert, dass zwei der Rohre ausserhalb der Rohrwand ihre Fortsetzung durch abwärts gebogene Stutzen finden, welche das Wasser vom tiefsten Puncte des Kessels aufzunehmen gestatten, während gleichzeitig die erwähnte Kammer durch 2 aufwärtsführende Rohre mit dem Dampfraume in Verbindung steht. Die Box oder vielmehr das Boxrohr ist nur in der Mitte durch einen Winkeleisenring versteift. Um noch eine weitere Erleichterung in der Circulation und zugleich eine Schonung der Box an der Feuerbrücke zu erzielen, bog Mr. Webb an der betreffenden Stelle zwei leichte, etwa 8" von einander entfernte Winkel herum, welche durch ein dünnes Blech bedeckt werden, und nur Oeffnungen am höchsten und tiefsten Puncte besitzen.

Die erzielten Resultate sind sehr günstig, nämlich 9·37 Pfund Dampf bei Anthracit, und 8·15 bei bester Staffordshire Kohle pro Pfund Brennstoff.

Die Platten des Kessels sind 3/8" starkes Stahlblech, die Rohrwände sind 3/4" stark.

(Engineering, 4. October 1872.)

Ueber eine auf das Princip der Massenbeschleunigung basirte Variante des Schrauben-Propellers.

Von

Theodor Kadařz,

k. k. Major im Bauverwaltungs-Officier-Corps.

*(Mit Zeichnungen auf Blatt 8)**)

(Schluss.)

Der Flächeninhalt desselben ist:

$$f = t\,(r-\rho) + \frac{r^2-\rho^2}{2};$$

der Abstand des Schwerpunctes S des Trapezes von der Grnndlinie $\overline{1\cdot4}$:

$$\xi = \frac{r-\rho}{2} + \frac{(r-\rho)^2}{6(2t+r+\rho)};$$

die Länge des mit dem Halbmesser $\rho+\xi$ geführten Bogens:

$$b' = \frac{M}{q\,r}\left(\frac{r+\rho}{2} + \frac{(r-\rho)^2}{6\,(2t+r+\rho)}\right),$$

so dass man als Inhalt des ruhenden Belastungskörpers erhält:

$$f\,b' = J = \frac{M}{4\,r\,q}\left[2t(r-\rho)+r^2-\rho^2\right]\left[r+\rho+\frac{(r-\rho)^2}{3(2t+r+\rho)}\right] \quad 44).$$

Es ist sonach der hydrodynamische Drnck, welcher auf das in Rede stehende Trägerstück ausgeübt wird:

$$P = \frac{c^2\,(k^2-1)}{2\,l}\;\frac{\gamma J}{g} \quad \ldots\ldots \quad 45),$$

dessen Moment in Bezug anf den Bruchquerschnitt $\overline{1\cdot5}$, bei der Kleinheit von

$$\frac{M}{q} \quad \ldots\ldots \quad = P\xi,$$

so dass wir für die Höhe des Trägers, respective für die Metalldicke, in der Entfernnng des Halbmessers ρ erhalten:

$$y = \sqrt{\frac{6\,P\,\xi}{a\,b}} \quad \ldots\ldots \quad 46),$$

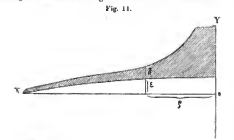
in welchem Ausdrucke a den Coëfficienten für die zulässige Belastnng des Materials bezeichnet.

Für P, ξ, b und J die Werthe snbstituirt und reducirt, wird:

$$y = (r-\rho)\,(3t+2r+\rho)\,c\,.$$
$$\cdot\sqrt{\frac{(k^2-1)\gamma}{6\,g\,l\,a\,\rho}\left(\frac{3\rho}{3t+2r+\rho}+\frac{r-\rho}{2t+r+\rho}\right)} \quad . \;. \; 47).$$

Setzt man in diesem Ausdrucke $\rho = r$, so wird $y = o$; für $\rho = o$ wird dagegen $y = \infty$, wie dies wegen der keilförmigen Gestalt der Flügelschnitte wohl sein muss.

Fig. 11.

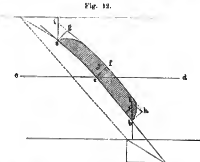


*) Siehe Heft XIV.

Man hätte diesemnach die mit hinlänglich sicherer Annahme von a berechneten Grössen von y, parallel zur Achse auf der Rückseite der Erzeugenden aufzutragen, wie dies in Fig. 11 ersichtlich gemacht ist.

Um jedoch für alle Fälle (wie z. B. heftige Wellenschläge etc.) vollkommen sicher zu sein, trägt man die

Fig. 12.



Metalldicke nicht in den Achsenschnitten, sondern in den entwickelten Cylinderschnitt auf.

In Fig. 12 ist das hiefür geeignete Verfahren ersichtlich gemacht.

Es sei $a\,b$ ein entwickelter Cylinderschnitt der Propeller-Fläche $c\,d$ eine durch das Schrauben-Centrum senkrecht zur Achse gelegte Ebene, welche die $a\,b$ in e schneidet.

Durch diesen Pnnct wird die Normale $e\,f$ geführt und daranf von e nach f die berechnete Dicke $\delta = y$ (in 47) aufgetragen.

An den beiden Endpuncten a nnd b werden ebenfalls Normale $a\,g$, $b\,h$ gezogen, die Dicke $e\,f$ jedoch von a nach i, von b nach k in der Achsenrichtung aufgetragen und sodann durch Parallele mit den Tangenten, durch die Pnncte a und b, die Normalen in den Puncten g und h geschnitten.

Die Verbindnng der drei Puncte g, f, h durch einen, mit Hilfe der sogenannten Vergatternng am schnellsten zu construirenden Parabelbogen, oder wo dies angeht, durch einen Kreisbogen, gibt den Schnitt $g\,h$ mit der Rückenfläche, welcher nur noch an den Enden entsprechend zuzurunden ist.

Dnrch diese Constructionsart erhält der Flügel in allen Theilen eine weitaus grössere als die dem grössten Drucke entsprechende Dicke, und die Materialvertheilung ist derart bewirkt, dass derselbe der grössten Inanspruchnahme beim Durchgang unter der Schraubenwelle auch die grösste Widerstandsfähigkeit entgegensetzt.

Constructions-Beispiel:

1. Die Anwendnng der vorstehenden Theorie auf ein Constructions-Beispiel soll darthun, dass die aufgestellten Formeln praktisch brauchbare Resultate liefern.

Hiezu wurde der Propeller einer Schrauben Corvette neuerer Construction gewählt, für welche angenommen

wird, dass sie bei der Geschwindigkeit von 12 englischen Seemeilen pr. Stunde eine Leistung von 710 Pferdestärken vollführe. Die Maschine dieses Schiffes hat 400 Nominal-Pferdestärken, dieselbe kann im Maximum 1400 angezeigte Pferdestärken aufarbeiten.

Die theils gegebenen, theils ermittelten Constructionsbehelfe sind folgende (die Maasseinheit Meter, die Gewichtseinheit Kilogramm):

A eingetauchter Hauptspant	36·045 □^{m}
$v = c =$	6·29192^{m}
ζ (aus $\zeta A v^3 = 710 \times 75$) = ...	6·3114
n (75 Rotationen pr. Minute) = ...	1·25
γ (Cubikmeter Seewasser) = ...	1034·977^{kg}
g = ...	9·81^{m}
t (Tiefe des Propeller-Centrums unter der Wasserfläche) = ...	2·4388^{m}
r (die Grenze ist 2·117^{m}) = ...	2^{m}
r_1 = ...	0·6^{m}
l (als Grenzwerth) = ...	1^{m}
m = ...	2
ζ_1 (für Bronce)	0·85
ω = ...	1·0537
$s = \frac{r_1}{r}$ = ...	0·3
Die Nabe sei eine Kugel vom Radius $= \frac{l}{2} =$	0·5^{m}

Man findet:

Aus (43) k = ...	1·2675
„ (42) z = ...	0·3007

Die Differenz von 0·1^{m} zwischen r_1 und dem Nabenhalbmesser dient dazu, um den Flügel ohne Beeinträchtigung seiner Wirkung am Nabensatze noch verstärken zu können.

Nachdem s zwischen die für den Zweiflügel angegebenen Grenzen (0·24—0·35) fällt, so können die gewählten Grössen für r, r_1, l und m für die Construction beibehalten werden. Man findet nun weiters:

Aus (29) M = ... 2·2482
den dazu gehörigen Centrirwinkel $\varphi = 64° — 24' — 18''$

und r tang $\frac{\varphi}{2}$ = ... 1·2596^{m}

$x_\alpha = 8·4054$, $x_\beta = 10·6536$ } Differenz . . . . 2·2482 = M

$y_\alpha = 1·6489$, $y_\beta = 2·6489$ } „ . . . . 1 = l.

Aus Tafel S sind in Fig. 1 die obere und Vorder-Ansicht eines Flügels, in Fig. 2 die entwickelten Cylinderschnitte des Flügels sammt den zugehörigen Cylinderschnitten der einfachen Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung von 0·1 zu 0·1 des Halbmessers r dargestellt.

2. Theilt man jede der beiden Abscissen x_α und x_β in die entsprechende Anzahl (hier 10) gleicher Theile, so bestimmen die gleichnamigen Theilpuncte die Anfangs- und Endpuncte für die entwickelten Cylinderschnitte jener einfachen Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung, welche nach derselben Leitlinie entstehen würde.

Um die entwickelten Cylinderschnitte mit der eigentlichen Propeller-Fläche zu erhalten, berechnet man aus (24) und (25) die Grössen y_c und x_c und versetzt die vorerwähnten (in Fig. 2 punctirten) Parabelbögen um diese Coordinaten nach rechts abwärts.

Die untere oder Austrittsbegrenzung dieser Schnitte ergibt sich durch das Auftragen der aus (27) berechneten Grössen y_a, oder indem man, wie in Fig. 3 der Tafel, die beiden sich in i berührenden Parabeln $g\,i\,h$ wirklich zeichnet und von da die Stücke y_a nach Fig. 2 überträgt.

3. Bei Berechnung der Metalldicke nach (47) wurde die Grösse a entsprechend dem Tragmodul für Bronce 2 Kilogramme pr. Quadratmillimeter angenommen. Es ergibt sich damit die entwickelte Fläche des am stärksten in Anspruch genommenen (in Fig. 1, Ansicht, punctirt in Fig. 3 entwickelt dargestellten) Cylinderschnittes für $\rho = r_1 = 0·3\,r$ mit 105600 Quadratmillimeter.

Dieselbe garantirt, abgesehen von ihrer günstigen Lage, gegen den Angriff der Bruchkraft eine für alle Fälle ausreichende Sicherheit.

4. Die zur Darstellung der Cylinderschnitte nothwendigen, aus den bezeichneten Formeln erhaltenen Grössen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

σ =	(Gl. 4). y — für $x = x_\alpha + \sigma M$ I.	(Gl. 4, 17). $x_{\beta\rho} - x_{\alpha\rho} = M_\rho$ für $\rho = \sigma r$ II.	(Gl. 25). x_c für $\rho = \sigma r$ III.	(Gl. 24). y_c für $\rho = \sigma r$ IV.	(Gl. 27.). y_a für $\rho = \sigma r$ V.	(Gl. 47). d Metalldicke für $\rho = \sigma r$ VI.	(Gl. 4). $x - x_\alpha$ für $y = y_\alpha + \sigma l$ VII.
0	1·6489 = y_α	0·0000	0·000	0·2370 = y_{c_0}	0·2370 = t_{β_0}	∽	0·0000
0.1	1·7388	0·2248	0·093	0·2348	0·2341	0·3546	0·2511
0.2	1·8300	0·4196	0·122	0·2281	0·2230	0·2322	0·4252
0.3	1·6241	0·6744	0·273	0·2175	0·2002	0·1780	0·7328
0.4	2·0206	0·8993	0·338	0·2022	0·1811	0·1376	0·9642
0·5	2·1124	1·1241	0·375	0·1821	0·1185	0·1066	1·1292
0·6	2·2206	1·3489	0·384	0·1570	0·0729	0·0868	1·4109
0·7	2·3241	1·5737	0·357	0·1287	0·0368	0·0582	1·6267
0·8	2·4300	1·7285	0·288	0·0907	0·0139	0·0376	1·8381
0·9	2·5383	2·0233	0·171	0·0186	0·0029	0·0163	2·0151
1	2·6486 = y_β	2·2182 = M	0·000	0·0000	0·0000	0·0087	2·2482 = M

Die Zahlen der Colonnen I und II dienen zur Construction der Leitlinie und der Cylinderschnitte 0·10, wenn der gemeinschaftliche Scheitel dieser Parabeln ausserhalb des Zeichnungsblattes fällt. — Die Grössen der Colonne II sind einfach $= s(x_\beta - x_a) = s M$.

5. Um einen solchen Propeller modelliren zu können, muss man den Flügel durch äquidistante, zur Achse senkrechte Ebenen schneiden.

Die Behelfe für diese Schnitte erhält man durch Führung der mit den Abscissen parallelen Linien I I, II II etc. In Fig. 2 sind diese Modellirschnitte in den Abständen von $0·1^m$ geführt und in Fig. 1 eingezeichnet, der Schnitt V durch Schraffirung besonders ersichtlich gemacht.

Da jedoch die Schnitte der Theilungslinien I I, II II etc. in Fig. 2 mit der entwickelten Leitlinie nicht verlässlich genug sind, um darnach die Schnittpuncte am Umfang der Flügelprojection (Fig. 1) aufzutragen, so müssen die Abstände derselben vom Puncte o, wie sie Colonne VII der vorstehenden Tabelle enthält, besonders berechnet werden.

6. Die Fig. 3, Tafel S_1 zeigt die Begrenzungsfigur, welche entsteht, wenn sämmtliche Achsenschnitte des Flügels in eine Ebene umgelegt werden.

Die nebst den Begrenzungen der Propellerfläche eingezeichneten Curven entsprechen jenen Linien, durch welche die Abrundungen der Rückenfläche an der Ein- und Austritts-Contour markirt werden.

Ein Achsenschnitt, und zwar jener, welcher dem Theilpuncte 6 entspricht, wenn man den Umfang der Flügel-Projection M in 10 gleiche Theile theilt, ist in dieser Figur eingezeichnet und schraffirt.

7. Für diesen Propeller ergeben sich durch Anwendung der bezüglichen Formeln nachstehende Wirkungsgrössen.

Die mittlere Steigung für den Halbmesser $\rho = 1·3^m = 5·471^m$, die Druckfläche $z\pi(r^2 - r_1^2) = 3·4388^{\square m}$, der mittlere Totaldruck pr. □ Meter $= 2956^{Kg}$, für die ganze Druckfläche $= 10165^{Kg}$; die Nutzleistung 34) $= \zeta A v^3 = 53250^{mk}$ oder 710·07 Pferdestärken à 75^{mk}; die wirkliche oder Achsenleistung 35) $L_{II} = 70603·6^{mk}$ oder 941·381 Pferdestärken; der Wirkungsgrad in Bezug auf die Achsenleistung 37) $\eta_{II} = 0·754$.

Um den mittleren Rotationswiderstand und sonach die Rotationsleistung zu finden, ist es nöthig, den Schwerpunct der Flügelprojection zu bestimmen.

Dieses geschieht am einfachsten und schnellsten mit Hilfe der Graphostatik, indem man diese Projectionsfläche durch Kreisbögen (Fig. 4, Tafel S) in gleich breite Streifen und diese wieder in Dreiecke mit gleichen Grundlinien auf jedem der Begrenzungsbögen eines solchen Streifens zerlegt.

Die Längen der von den Dreiecksschenkeln begrenzten, durch die Dreiecksschwerpuncte geführten Bögen können sogleich als proportional den Kräften im Kräften-Polygon aufgetragen und sonach das Seil-Polygon gezeichnet werden.

Hat man so den Schwerpunct eines Ringstückes bestimmt, so findet man aus den Dreiecken auch sogleich den Flächeninhalt desselben.

Mit Hilfe der so ermittelten Schwerpuncte I und V und der Inhalte der Ringstücke gelangt man durch dasselbe in Fig. 4 durch Zeichnung der Kräfte und Seilpolygone angedeutete Verfahren zur Bestimmung des Schwerpunctes S^1, dessen Radius $\rho_1 = 1·405^m$ gefunden wird.

Der Achsenschnitt $e'S'b'$, welcher in Fig. 3 dargestellt erscheint, dann der durch S' geführte Cylinderschnitt, welcher mit dem in Fig. 2 für $\rho = 0·7\,r$ entwickelt dargestellten beinahe zusammenfällt, geben die Projectionen der beiden Tangenten an die Propellerfläche $b\,e\,(b'\,e',\ b''\,e'')$ und $c\,d\,(c'\,d',\ c''\,d'')$, sonach die Berührungsebene MNO und mit Bezug auf das in der Einleitung (Punct 3) Gesagte die Normale Sr $(S'r',\ S''r'')$.

Durch Zerlegung der Achsenkraft Sp $(S''p'') = 1$ nach der Richtung der Normale Sr und nach den Richtungen der beiden Seitenkräfte rw und Sw findet man:

Die Resultirende $= 1·173\,P$, den Rotationswiderstand $= 0·612\,P$ und den gegen die P-Achse auf das Wasser ausgeübten Druck $= 0·140\,P$; weiters den Rotationswiderstand am Propeller $= 6221·12^{kg}$, die Rotationsleistung 36) $= 68649^{mk}$ oder 915·321 Pferdestärken.

Hiernach wird der Wirkungsgrad in Bezug auf die Rotationsarbeit 38) $\eta_{II} = 0·7757$ und jener in Bezug auf die innere Arbeit 39) $\eta_{III} = 1·0285$.

8. Nach den in der Anwendung befindlichen empirischen Grundsätzen würde der für die gestellte Aufgabe entsprechende, einfach conoidische Propeller (Zweiflügel) folgende Dimensionen erhalten:

Durchmesser	. . . =	$4·2342^m$,
Steigung	. . . . . =	$6·2337^m$,
Länge	. . . . . . =	$0·9144^m$,

und weil bei einem solchen Propeller die innere Begrenzung der Flügel nicht von besonderer Wesenheit ist, so wollen wir für dieselbe wie früher den Halbmesser $r_1 = 0·6^m$ beibehalten. Der Steigung und Länge entsprechend wird $M = 1·9512^m$.

Um die Wirkungen dieser beiden Schrauben-Propeller, insbesondere die Wirkungsgrade η_{II} mit einander zu vergleichen, benützen wir die einfache Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung.

9. Wird nämlich der Inhalt $z\pi(r^2 - r_1^2)$ der Projectionsfläche beider Flügel des in den Fig. 1—4 dargestellten Schrauben-Propellers für die Construction der einfachen Propellerfläche mit zunehmender Steigung beibehalten, so findet man für diese

$$M = \frac{2 z \pi r}{m};\ l = \frac{c z\,(k+1)}{2 m n};$$

$$k = \frac{c g \zeta A}{\gamma t \zeta_1 m n \pi r^2 (1 - s^2)} + 1, \text{ und sonach}$$

$$k = 1·22497,\ l = 0·82463^m,\ M = 1·88945^m.$$

Für $L_{II} = L_{III}$ findet man sodann nach (8) und (12) $69688^{mk} = 929·177$ Pferdestärken; ferner nach (13) $\eta_l = 0·76412$.

Die Wirkung der gleichflächigen einfachen Propeller-Fäche mit zunehmender Steigung fällt sonach beinahe in die Mitte zwischen die beiderseitigen Wirkungen der Propeller-Fläche mit parabolischen Erzeugenden hinein.

In Fig. 5 der Tafel ist diese Fläche in der oberen und Seitenansicht dargestellt und mit den Buchstaben $b' c' d' e'$, beziehungsweise $b'' c'' d'' e''$ bezeichnet, in Fig. 4 ist deren Projectionsfläche durch die Buchstaben $BCDE$ ersichtlich gemacht.

10. Die Propeller-Fläche des einfach conoidischen Schrauben-Propellers enthält Fig. 5 unter $f' g' h' i'$ und $f'' g'' h''' i'''$.

Unter Beibehaltung derselben Projectionsfläche $f' g' h' i$ sucht man nun die Grössen k und l für eine einfache Propellerfläche mit zunehmender Steigung, deren grösster Steigwinkel (β) gleich dem Steigwinkel der einfach conoidischen Propeller-Fläche ist, wobei man von der Voraussetzung ausgeht, dass auch bei dieser letzteren Fläche die Geschwindigkeitszunahme des Wassers nur bis zu der durch den Steigwinkel gegebenen Grösse gesteigert werden könne, um behaupten zu können, dass die entsprechende einfache Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung, welche diese Geschwindigkeitszunahme jedoch ohne Stösse an der Vorderkante vollführt, in keinem Falle einen grösseren Rotationswiderstand findet.

Wir übergehen bei diesem Vergleiche absichtlich die für die einfach conoidische Propeller-Fläche bestehenden Theorien, weil dieselben nach dem Ausspruche aller ausübenden Fachmänner als in der Praxis nicht zutreffend erklärt werden.

Für die gesuchten Grössen der ebenfalls in Fig. 5 unter $f' g' h' i'$ und $f'' g'' h'' i''$ dargestellten einfachen Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung finden wir:

$$k = 1{\cdot}26437,\ l = 0{\cdot}8188^{m},\ L_{II} = L_{III} = 89238{\cdot}4^{mk} =$$

$$= 1189{\cdot}84 \text{ Pferdestärken},\ \eta = 0{\cdot}59676.$$

11. Die Wirkungsgrade hinsichtlich der Rotationsarbeit der drei behandelten Flächen neben einander gestellt, ergibt sich jener der Propeller-Fläche mit parabolischen Erzeugenden gegen den der einfach conoidischen Propeller-Fläche zum mindesten mit 17·89 Procent vortheilhafter; jenen der sich ihm anschliessenden einfachen Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung überragt derselbe um 1·16 Procent.

Da die Praxis eine genügende Anzahl von Vergleichsdaten zwischen der einfach conoidischen Propeller-Fläche und den in Anwendung befindlichen Varianten bietet, so dürfte für die ausübenden Fachmänner keine Schwierigkeit vorhanden sein, diese neue Variante mit den schon vorhandenen vergleichen zu können.

In Bezug auf die innere Arbeit ist der Wirkungsgrad der Propeller-Fläche mit parabolischen Erzeugenden jenen des ihm nächststehenden mit geraden Erzeugenden um 2·85 Procent überlegen.

12. Bei dem vorbeschriebenen, auf die Beschleunigung der Wassergeschwindigkeit basirten Propeller mit variablen parabolischen Erzeugenden wurde bis jetzt die Componente des normal zur Propeller-Achse gerichteten Druckes, welche sowohl bei der einfach conoidischen als bei der einfachen Propeller-Fläche mit zunehmender Steigung $= o$ ist, nicht berücksichtigt.

Dieselbe erreicht bei dem dargestellten Constructions-Beispiele in dem Durchschnittspunct der durch den Schwerpunct der Flügelprojection parallel zur Propeller-Achse geführten Geraden mit der Propeller-Fläche (Sw in Fig. 4) den Werth von 0·14 des in diesem Puncte auftretenden Achsentriebes, sie wächst gegen den Umfang und Austritt und nimmt gegen die Achse und den Eintritt zu ab.

Dieser der centrifugalen Bewegung der Wassertheilchen an der Fläche entgegenwirkende Druck trägt sehr viel zu der erprobt ruhigen Bewegung des Propellers bei.

In jenen Lagen des Flügels, wo die Wassertheilchen leichter nach auswärts ausweichen können, also während der Bewegung desselben über der Schraubenwelle, dort wo das Wasser einen geringeren Widerstand bieten würde, lenkt dieser Druck die Wassertheilchen nach abwärts und stellt so den Widerstand her; in jenen Lagen hingegen, wo das Wasser durch seine Cohäsion einen grösseren Widerstand der Umsetzung seiner Geschwindigkeit entgegensetzt, nämlich bei der Bewegung des Flügels unterhalb der Schraubenwelle, treibt dieser Druck die Wassertheilchen nach aufwärts, nämlich dorthin an, wohin sie leichter ausweichen können.

Zum Schlusse möchte noch, mit Rücksicht auf den Wirkungsgrad (η_{III}) für innere Arbeit die allgemeine Bemerkung gestattet sein, dass die Propellerfläche mit parabolischer Leitlinie und mit variablen parabolischen Erzeugenden überall dort eine nützliche Anwendung finden könnte, wo es sich wie beim Schrauben-Propeller, bei der Schrauben-Pumpe oder beim Schrauben-Ventilator darum handelt, Rotations-Arbeit in Axen-Arbeit umzusetzen; wohingegen die Propellerfläche mit parabolischer Leitlinie und geraden, auf die Axe senkrechten Erzeugenden in jenen Fällen anzuwenden wäre, wo, wie bei der Schrauben-Turbine oder beim Windrad, Axenarbeit in Rotationsarbeit umgesetzt werden soll.

Fabrication von Locomotiv-Bestandtheilen durch Pressen, System Haswell.

Von
Robert Lane Haswell.

(Fortsetzung.)

(Hiezu Zeichnungen auf Blatt T und U.)

II. Das Pressen im geschlossenen Caliber mit Lochen in Verbindung.

c) Erzeugung von Schleifbogen-Hänge-Backen aus Schmiedeisen.

Fig. 1 stellt uns einen solchen Hänge-Backen dar, wie er an dem Schleifbogen angebracht ist, Fig. 2 die vordere Ansicht dieses Backens (ohne den Schleifbogen). Des leichteren Pressens halber hat man es vorgezogen, die Hänge-

Fig. 1.
Hänge-Backen, am Schleifbogen angebracht, im abgedrehten Zustande.

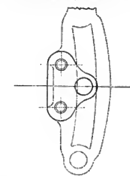


Fig. 2.
Vordere Ansicht (Fig. 15).

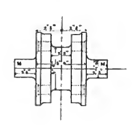


Fig. 3.
Schnitt des fertig gepressten Schleifbogen-Backens.

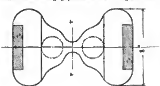
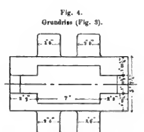


Fig. 4.
Grundriss (Fig. 3).



Backen zu zwei Stück auf einmal (also aus einem Stück) zu fertigen und erst dann selbe mittelst Circular-Säge oder Stossmaschine von einander zu trennen; wir finden in Fig. 3 und 4 diesen doppelten Hänge-Backen in vollständig fertigem Zustande, wie er aus der Presse kommt, dargestellt.

Bei der gewöhnlichen Erzeugungsart von solchen Schleifbogen-Hänge-Backen wird jeder Backen für sich geschmiedet, jedoch ist dies mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden und kann nur sehr unvollständig erzielt werden, wonach eine grosse Aufgabe für die Stossmaschine resultirt.

Durch das Pressen hingegen hat man den Vortheil, zwei Stück auf einmal fertig zu erzeugen, ferner, dass die Zapfen eine theoretisch richtige Faser erhalten, wie aus dem Abdruck auf Tafel *T* ersichtlich ist, und dass schliesslich man so genau geschmiedet hat, dass nur äusserst wenig für die Appretur übrig bleibt.

Art der Fabrication.

Paquetirung des zu pressenden Eisenstückes.

Das Paquet wird aus sortirtem Abfall-Eisen im Gewichte von circa 5·25 Centner auf eine Erzeugung von 4 Stück der doppelten Schleifbogen-Hänge-Backen gemacht.

Die Ausschmiedung des Paquets

zur Brame geschieht unter einem 40 Centner Dampfhammer und wird diese sodann in 4 gleiche Theile mittelst Breiteisen geschnitten, welche endlich planirt werden.

Das Hitzegeben für das Pressen

geschieht in einem gewöhnlichen Schweissofen und werden in denselben 4 — 8 Stück im noch warmen Zustande eingesetzt.

Der Model

ist so dargestellt, wie er sich gestaltet, nachdem das Stück façonnirt, aber noch nicht gelocht ist. Er besteht aus dem oberen Theil *A*, Fig. 5 und Fig. 7, welcher auf den unteren

Fig. 5.
Model zum Pressen von Schleifbogen-Backen.

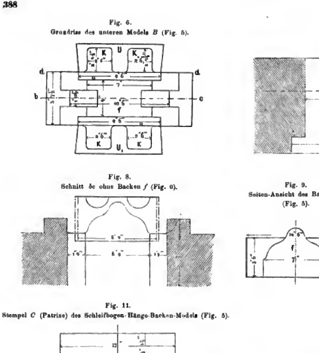


Fig. 6. Grundriss des unteren Models *B* (Fig. 5).

Fig. 8. Schnitt *bc* ohne Backen *f* (Fig. 6).

Fig. 11. Stempel *C* (Patrize) des Schleifbogen-Hänge-Backen-Models (Fig. 5).

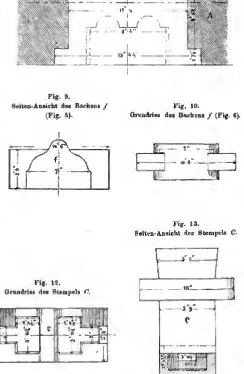


Fig. 7. Oberer Model *A* (Fig. 5).

Fig. 9. Seiten-Ansicht des Backens *f* (Fig. 5).

Fig. 10. Grundriss des Backens *f* (Fig. 6).

Fig. 12. Grundriss des Stempels *C*.

Fig. 13. Seiten-Ansicht des Stempels *C*.

Theil *B*, Fig. 5 und 6, bei *d* aufliegt, ferner aus den Backen u, u_1, Fig. 5 und 6, welche die untere Hälfte des Hängebackens sammt Zapfen bildet, aus den Backen *f*, Fig. 5 und 6, und endlich aus dem Stempel *C* (Patrize), Fig. 5. Fig. 8 stellt den Backen *u* dar, wie er auf dem unteren Model zu stehen kommt, Fig. 9 und 10 den Backen *f*, Fig. 11, 12 und 13 den Stempel *C* dar.

In dem oberen Model, Fig. 7, sind die halben Caliber der Zapfen *kk* eingestossen, welche dann durch die eingesetzten Backen *uu* zu ihrer Gänze vervollständigt werden. Der Backen *f*, sowie die Backen *uu*, werden, bevor die beiden Modeltheile *A* und *B* zusammengestellt werden, in den unteren Model *B* eingesetzt, und zwar wird der Backen *f* durch eine Unterlage *n* (Fig. 5) in seiner Stellung im Model festgehalten, er dient nämlich zum vorläufigen Façonniren des Stückes und wird beim Lochen vom unteren Model entfernt (siehe Manipulation).

Manipulation beim Pressen.

Nachdem der Model, wie in Fig. 5 ersichtlich, zusammengestellt, die Verspreizung zwischen Presse und Model geschehen ist (siehe Manipulation beim Pressen der Kreuzköpfe, XII. Heft), so wird das zu pressende Eisenstück mit Schweisshitze eingesetzt und geschieht sofort der Druck, hierauf wird der Plunger der Presse, somit der Stempel *C* gehoben, der Backen *f* vom Model durch einfaches Herausstossen der Unterlage *n* entfernt, der Dorn *P*, Fig. 14 u. 15, auf die durch die Marken des Stempels *C* bereits gebildete Vertiefung aufgesetzt und durchgedrückt, nun werden die Spreizen zwischen Model und Presse entfernt, der obere

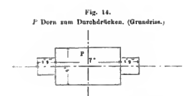


Fig. 14.
P Dorn zum Durchdrücken. (Grundriss.)

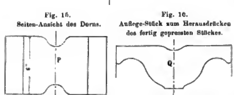


Fig. 15.
Seiten-Ansicht des Dorns.

Fig. 16.
Auflege-Stück zum Herausdrücken des fertig gepressten Stückes.

Modeltheil mittelst Ketten an den Plunger befestigt und durch Aufheben desselben vom unteren Theil entfernt, endlich auf den unteren Model Unterlagen gelegt, der obere Model auf diese gesetzt, vom Plunger losgemacht, dieser sodann gehoben und durch Aufsetzen des Dornes *Q*, Fig. 16, und schwaches Druckgeben der fertige doppelte Schleifbogen-Hänge-Backen vom Model entfernt; es ist dann ein Leichtes, mittelst Circularsäge diese beiden Bestandtheile von einander zu trennen.

Erzeugung: in 10 Stunden 20—30 Stück doppelte Bestandtheile, und zwar aus zwei Oefen, einer zum Hammer, einer zur Presse.

d) Erzeugung von Balancier-Feder-Bügeln.

Art der Fabrication.

Es ist diese eine ganz ähnliche, wie bei den Schleifbogen-Hänge-Backen.

Die Paquetirung

geschieht ebenfalls aus sortirtem Abfall-Eisen und ist das Gewicht auf 8 Stück circa 6·00 Centner.



Die Ausschmiedung des Paquets

geschieht unter einem 40 Centner Dampfhammer und die erzielte Brame wird sodann in 8 gleiche Theile von 0·75 Ctr. Gewicht geschnitten, welche im warmen Zustande im Schweissofen eingesetzt werden.

Das Pressen geschieht im gusseisernen Model (Fig. 1 u. 2).

Der Model

besteht aus dem oberen Theil *A* und dem unteren Theil *B*. Im oberen Modeltheil finden wir das Caliber für die eine Hälfte der Zapfen in denselben selbst, die zweite Hälfte der Zapfencaliber jedoch durch die beiden Backen *e e*, welche behufs Herausnehmens des fertigen Bügels beweglich sind, gebildet. — Ferner aus dem Stempel (Patrize) *O* und dem Dorne *m* (letzterer ist in den unteren Model *B* durch eine Unterlage bei *Q* festgehalten). An dem Stempel *O* finden wir einen Ansatz *f*, dessen Aufgabe es ist, das bessere Einfliessen des Eisens in die Zapfencaliber zu bewerkstelligen, als auch für das Durchdrücken (Lochen) dem Dorn eine Führung zu geben.

Die Manipulation beim Pressen

ist hier eine ganz ähnliche wie bei den Schleifbogen-Hänge-Backen.

Erzeugung in 10 Stunden 30—50 Stück.

An diese Fabrication reiht sich unmittelbar

Die Fabrication von gewöhnlichen Feder-Bügeln.

Fig. 3 und 4 stellen uns einen Locomotiv-Tender-Federbügel dar.

Der Model

(Fig. 5) besteht ebenfalls aus zwei Theilen *A* und *B*. Ferner aus dem Stempel *C* und dem Dorn *c*.

Die Manipulation

ist ganz ähnlich wie bei den Balancier-Federbügeln, und ist so einfach, dass eine Erklärung überflüssig wäre.

Erzeugung: in 10 Stunden gleich 100—120 Stück.

Fig. 1.
Balancier-Feder-Bügel.

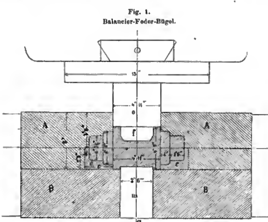
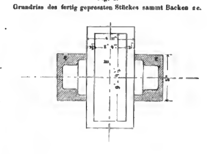


Fig. 2.
Grundriss des fertig gepressten Stückes sammt Backen e e.



e) Erzeugung von Dampfcylinder-Kolben aus Schmiedeeisen.

Es ist diese Erzeugungsweise unter der Presse eine so ziemlich ähnliche wie die unter dem Dampfhammer im Gesenke, bildet jedoch den Vortheil einer grösseren und billigeren Erzeugung.

Art der Fabrication.

Die Paquetirung

ist eine ganz ähnliche wie bei allen andern vorher beschriebenen Artikeln, und erhält das Paquet auf Erzeugung eines Kolbens ein Gewicht von 2·60 Centner.

Die Ausschmiedung

zur Brame von 4" 4''' Höhe und 17" Diametre geschieht unter einem 80 Centner Dampfhammer.

Das Hitzegeben für das Pressen

wird in einem gewöhnlichen Schweissofen, woselbst der Einsatz 4 Stück beträgt, vollzogen. — Die Bramen werden im warmen Zustande, wie sie vom Hammer kommen, eingesetzt.

Das Pressen geschieht im gusseisernen Model, Fig. 6.

Der Model

besteht aus den zwei Theilen *A* und *B* und aus der Patrize *C*. In Fig. 6 finden wir den Model so dargestellt, wie er aussieht, wenn der Kolben bereits gepresst, jedoch noch nicht gelocht ist. EE_1 stellt die Brame vor, wie sie in dem Model zu stehen kommt, bevor der Druck erfolgt;— *a a* ist ein Ring aus Gussstahl, welcher einfach in den untern Modeltheil eingelegt ist; man hat nämlich vorgezogen, hier einen Ring aus Stahl einzupassen, da dieser seiner Härte wegen das Eisen beim Lochen leichter schneidet, als auch weniger dem Abbrennen ausgesetzt ist als Gusseisen.

Manipulation beim Pressen.

Nachdem der Kolben, wie in Fig. 6 ersichtlich, façonnirt ist, wird der Stempel *C* gehoben und auf den Kern des Kolbens der Ring *n*, Fig. 7, gelegt (es hat dieser Ring den Zweck, beim Lochen ein Auseinandertreiben des Kernes zu verhindern), hierauf wird auf die durch die Marke *n* des Stempels *C* gebildete Vertiefung ein 2" Diameter-Dorn aufgesetzt und durch Druckgeben der Kolben gelocht. Behufs Herausbringens des fertigen Kolbens aus dem Model wird der obere Modeltheil an den Plunger der Presse mittelst Ketten befestigt und durch Heben des Plungers vom unteren abgehoben, nun auf den unteren Theil eine Auflage gelegt und der obere Theil darauf gestellt, die Befestigung an den Plunger gelöst, dieser gehoben und

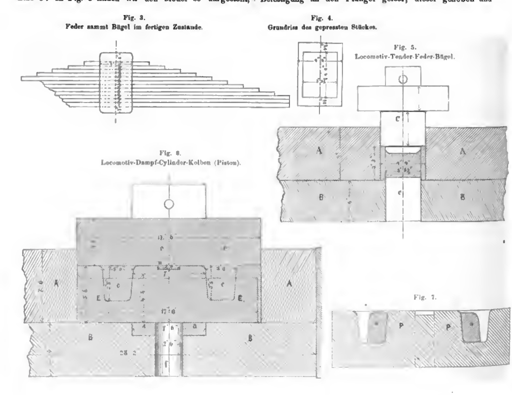


Fig. 3. Feder sammt Bügel im fertigen Zustande.

Fig. 4. Grundriss des gepressten Stückes.

Fig. 5. Locomotiv-Tender-Feder-Bügel.

Fig. 6. Locomotiv-Dampf-Cylinder-Kolben (Piston).

Fig. 7.

endlich durch Auflegen einer Scheibe auf den im oberen Modeltheile sich befindenden Kolben und Druckgeben dieser im vollendeten Zustande aus dem Model herausgebracht.

Besonders zu bemerken ist hier, dass es bei dem Façonniren des Kolbens nicht nothwendig ist, das im unteren Model sich befindende Loch *f* mittelst Dorn zu schliessen (wie dies bei den früher beschriebenen gepressten Gegenständen der Fall war), da die Fläche hier sehr klein ist und kein Eisen hineingedrückt werden kann.

Erzeugung in 10 Stunden aus zwei Oefen, einer zum Hammer, einer zur Presse = 20—25 Stück. Die Erzeugung könnte bei Verwendung von zwei oder mehreren Modeln selbstverständlich weit grösser sein.

(Fortsetzung folgt.)

Weltausstellung in Wien 1873.

Auf dem Blatte Nr. 28 bringen wir den geehrten Mitgliedern des Vereines die Längen-Ansicht und den Grundriss des Industrie-Palastes*).

Die Baugesellschaften des Mittelalters**) und der Neuzeit.

Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung am 22. December 1871.

Von
August Prokop,
Architekt und Diöcesan-Baurath.

Indem ich daran gehe, über die Baugenossenschaften und Baugesellschaften des Mittelalters und der Neuzeit zu sprechen, muss ich voraus schicken, dass ich es vorerst und eigentlich nur mit den mittelalterlichen Bauhütten zu thun haben wollte, und dass nur, weil sich der Vergleich mit den Bestrebungen der Gegenwart unwillkürlich aufdrängt, auch diese wenigstens flüchtig in das Bereich unserer Betrachtung gezogen werden sollen.

Die Bauhütten des Mittelalters und die Baugesellschaften der Gegenwart haben wohl viel Aehnliches miteinander gemein, gewiss aber noch mehr des Verschiedenen an sich, was sich zumeist aus der verschiedenen Zeitrichtung erklärt, denn das Thun und Lassen, das Wirken und Schaffen der Menschen entspricht genau dem jeweiligen Gedanken, der jeweiligen Idee oder Richtung der Zeitperiode, in welcher diese Menschen gelebt haben oder leben, und findet dieser Gedanke seinen bleibenden, verkörperten, Jedermann zugänglichen Ausdruck in allen grossen und kleinen Werken der bildenden Kunst und insbesondere, mit kräftigen Zügen verzeichnet, in den gewaltigen Baudenkmälern der verschiedenen Epochen. Ist es schon an und für sich interessant, dieses Ringen und Streben der Menge in dem aufgeschlagenen Buche der Geschichte zu verfolgen, so ist es um so anziehender und dankbarer — in den Linien und Formen der vor uns stehenden Bauwerke dieses Ringen und Streben erkennen und verfolgen zu können.

Um so interessanter muss diese Forschung für den Künstler und Constructeur, für den Architekten und Ingenieur, muss es für alle Bauhandwerker überhaupt sein, die da bestimmt sind, mit ehernem Griffel diese verschiedenen Momente und Phasen des Kampfes der Menschheit in Stein, Metall oder Holz zu verzeichnen, um von der Art und Weise dieses Ringens den kommenden Geschlechtern den Nachweis zu liefern.

Fest gegliedert und gerüstet für gleichen Zweck finden wir denn auch die Bauleute des Mittelalters, um ihr Banner geschaart, in den Bauhütten beisammen, von denen wir nun sprechen wollen. Unter Bauhütte verstand man eine corporativ zusammenhängende Baugenossenschaft, einen Verein von Baumeistern und Bauhandwerkern zu einer alle umfassenden Corporation, oder wie sie nach den vornehmsten Gliedern benannt wurde, eine sogenannte Steinmetzverbrüderung.

Die Bauhütte ist grundverschieden von der Bude oder Loge der Freimaurer, welche ihren Ursprung auf die Bauhütten des Mittelalters zurückführen und durch diese bis in die grauesten Zeiten versetzen.

Wir finden allerdings bei den Aegyptern, Assyriern, Phöniziern corporativ zusammenhängende Baugenossen; der Sage nach soll ja Hiram an Salomo zum Zwecke der Erbauung des Tempels Werkleute nach Jerusalem gesendet haben, welche sich unter Meister Adon Hiram zu einer Genossenschaft verbanden.

Dass die Griechen derlei Verbindungen hatten, beweisen schon an und für sich ihre Werke, welche von einer bewunderungswerthen Feinheit und Vollendung der Form und von einer einzig dastehenden Genauigkeit und Präcision der Ausführung Zeugniss geben, was eben nur Folge einer Künstlerschaar sein konnte, die eng verbunden, sich der Grösse des in Ausführung begriffenen Werkes wohl bewusst war, und deren einzelne Individuen im Geiste der vorliegenden Idee selbstschaffend und doch einheitlich vorgingen. Die Sage nennt überdies Männer, wie Thales, Pythagoras, Euklid, Archimedes etc. als Mitglieder und Meister von Bauhütten.

In den Collegis fabrorum der Römer treten uns kurz nach Christi gleichfalls solche Verbindungen entgegen, die unter den Aedilen stehend, eigene Schutzgötter, Beamte, Gesetze und Priester hatten, und die sich mit der Vergrösserung des römischen Reiches nach und nach über alle Provinzen verbreiteten, welche dem römischen Scepter unterthan oder dienstbar geworden.

*) Das verspätete Erscheinen mag durch die enorme Arbeit, welche auf den Schultern der Herren Architekten der Weltausstellung ruht, entschuldigt werden. Wir können jedoch die Mittheilung hieran knüpfen, dass in nächster Zeit eine grössere Anzahl Blätter mit Detailzeichnungen zur Veröffentlichung gelangen werden. D. R.

**) Nach Otte, Heideloff, Mothes und den Mittheilungen der Centralcommission etc.

Unter Constantin, dem Erbauer von Byzanz, dessen Herz sich dem neuen Gotte erschlossen, finden wir Künstler von weiter Ferne herbeigeholt, um neue Tempel zu schaffen und eine neue grosse und prächtige Stadt zu erbauen.

Die Künstler waren hoch geachtet, Kunsthandwerke und Baukunst wurden besonders geschätzt und geschützt, Bauschulen wurden gegründet und besondere Privilegien, die auch später erneuert und bestätiget wurden, für Kunst und Künstler erlassen.

Die Mitglieder dieser Baubrüderschaften oder Bauvereine gehörten dem weltlichen Stande an; es änderten sich diese Verhältnisse auch nicht nach Untergang des römischen Reiches.

Gehen wir auf das alte Gallien und auf Germanien über, so finden wir daselbst die ersten Bauten von römischen Werksleuten aufgerichtet, bis nach und nach die eingebornen Kräfte zu selbstständiger Thätigkeit erstarkten.

Lange genug brauchte dieses freilich wohl, und es wird uns nicht befremden, wenn Carl der Grosse zu seinen Bauten, die er allenthalben zur Ausführung brachte, die Künstler aus Byzanz, Italien und den gallischen Provinzen recrutirte; alle diese Künstler gehörten ausschliesslich oder doch zumeist dem weltlichen Stande an.

Auch die Künstler und Baugenossenschaften des X. bis XII. Jahrhunderts, also im Zeitalter der kirchlichen Kunst, gehörten nicht ausschliesslich dem klösterlichen Verbande an, obwohl die Kirche in dieser Zeit durch ihre grossartigen Bauten die besondere Pflegerin der Kunst wurde, und Künstler und Kunstgenossenschaften, wenn sie nicht eben aus dem Kloster selbst hervorgegangen waren, denn doch im innigsten Verkehre mit Kloster und Geistlichkeit stehen mussten.

War nämlich in dieser Zeit ein grosser Cathedral- oder Kirchenbau im Gange, so sammelten sich von allenthalben die freien Künstler und Handwerker; sie schlossen sich sodann an den von dem Kloster ausgehenden Stock, dem Zuge und Drange der Zeit folgend, unter bestimmten Regeln und Satzungen zu fester Gemeinschaft zusammen; dass sie hiebei gar Vieles den Klostervorschriften entnahmen, ist leicht erklärlich, denn sie standen ja auch im Kloster und lebten mit Kloster und Geistlichkeit in stetem und regem Verkehr.

Die klösterlichen Bauleute schieden sich in unfreie und freie. Die Hörigen oder unfreien klösterlichen Handwerker lebten wie die Ordensgeistlichen in strenger Clausur, durften daher das Kloster nie verlassen.

Die freien Baubrüder haben wir unter der Klostergeistlichkeit selbst zu suchen; denn auch innerhalb der Klostermauern finden wir wirkliche Künstler; ganze Reihen bedeutender und tüchtiger Männer treten uns hier entgegen, die durch die Tonsur dem Dienste der Kirche geweiht waren, und die selbstständig und selbst wirkend, gleich gross als Architekten, Maler, Bildhauer und Kunsthandwerker die Bauten der kirchlichen Kunst schufen.

So finden wir in der Zeit der romanischen Periode, in welcher die Kirchenbauten ausschliesslich von der Geistlichkeit ausgingen, die Kloster- oder Ordens-Baumeister; die oberste Leitung des Baues lag in der Hand des magister operis oder fabricae, eines Klostergeistlichen, wie überhaupt die ausschliessliche Leitung und die Durchführung im Grossen in Händen der Geistlichkeit war; das einzelne Künstlerische und das rein Handwerkliche dagegen wurde von den übrigen klösterlichen Baubrüdern und den eingereihten Künstlern und Handwerksleuten durchgeführt.

Die klösterlichen Baubrüder hiessen Conversi und Oblati.

Die Conversi waren, wie schon erwähnt, freie Männer, die das klösterliche Gelübde abgelegt hatten; deren Verband mit dem Kloster lockerte sich jedoch durch die vielen klösterlichen Bauten und den dadurch bedingten Wechsel des klösterlichen Wohnsitzes nach und nach immer mehr, so dass die Conversi später wohl noch das Gelübde der Ehelosigkeit und des Gehorsams leisten mussten, sich auch anfänglich nicht aus der klösterlichen Clausur entfernen durften, aber gleichwohl wegen ihrer Unbeugsamkeit und dem starren Festhalten an den ihnen durch verschiedene Privilegien verbrieften Vorrechten und Freiheiten von vielen Vorschriften des strengen Klosterlebens entbunden werden mussten.

Diesen unterstellt finden wir die Oblati; dies waren ursprünglich die dem Dienste des Herrn geweihten und im Kloster aufgezogenen Kinder, die als Lehrlinge verwendet und später selbst Conversi wurden.

Später verstand man darunter die Hörigen oder Unfreien, die zu den niederen handwerklichen und baulichen Verrichtungen in Verwendung genommen wurden, also Aushilfsarbeiten verrichten mussten.

Ausser klösterlichem Verbande, wenn nicht zufällig zum Kloster gehörig, war eine andere Classe von Aushilfsarbeitern, die sogenannten Ministeriali oder Familiares, welche keinem freien Stande angehörten, sondern im Verhältnisse der Hörigkeit oder Abhängigkeit standen, oft von weit geholt, geschickt oder verborgt wurden, und die später unter der Leitung eines Handwerksmeisters allenthalben herumzogen, Arbeit suchend, und sich gegen Geld oder Verköstigung verdingten. Auf diese Weise erschienen sie bald der Kirche, bald weltlichen Herren dienstbar und gewannen so nach und nach immer mehr an Selbstständigkeit und Unabhängigkeit.

Wir finden somit, wenn wir das eben Gehörte recapituliren, bei den Bauten der ersten Hälfte des Mittelalters vom X. bis zum XIII. Jahrhunderte:

a) die ausser dem Klosterverbande lebenden freien Künstler und Kunstgenossenschaften, die sich auch wohl an Kirchenbauten betheiligten, aber weltlichen Bruderschaften angehörten;

b) die Künstler und Kunsthandwerker aus der Mitte der Klostergeistlichkeit selbst;

c) die im klösterlichen Verbande stehenden freien Männer, die Conversi oder die mehr oder weniger der Hörigkeit angehörigen Oblati, und endlich

d) die Hörigen oder unfreien Handwerker (Ministeriali oder Familiares).

Wenn die Kunst vom X. bis zum XII. Jahrhundert auch beinahe ausschliesslich zur kirchlichen Kunst geworden, so bestanden also gleichwohl auch weltliche Baugenossenschaften, ebenso wie später, als die Kunst eine rein bürgerliche geworden, auch noch die klösterlichen Baubrüder, freilich bei immer geringerer Thätigkeit endlich zur Unthätigkeit verbannt, existirten.

Dadurch, dass die Leitung der in jener Zeit in Ausführung gekommenen Kirchen- und Klosterbauten ausschliesslich in den Händen der Geistlichkeit war, weisen diese Bauten auch meist eine gleiche Idee und Ausführung auf, umsomehr als einzelne Klöster, so zuerst die Benedictiner, dann die Cisterzienser, später auch die Prämonstratenser, welche colonieartig verdrangen, um der Cultur und der Kunst neues Terrain zu gewinnen, ihre Zweigniederlassung nach dem Muster des Stammklosters und den Ordensregeln gemäss anlegten, und dieselbe unter Beibehaltung der traditionellen heimatlichen Bauformen im Grundriss und im Detail zur Durchführung brachten.

Dadurch finden wir auch im ganzen Abendlande in der ersten Periode dieser Stylrichtung einen gleichartigen Typus bei den romanischen Kirchenbauten vor, der uns bei dem Mangel an andern historischen Behelfen die Zeitstellung der Erbauung dieser Bauwerke ungemein schwierig, ja oft unmöglich macht, da sich bei der Gleichheit des innern und äussern Ausbaues, sowie der Form des Grundrisses nicht leicht eine formelle und constructive Entwicklung des Styles verfolgen lässt.

So wie vom XIII. Jahrhunderte angefangen ein Umschwung der politischen, wie der religiösen und der bürgerlichen Verhältnisse eingetreten war, so finden wir auch eine Wandlung auf dem Gebiete der Kunst vollzogen.

Der Clerus im Allgemeinen war mehr oder weniger verweltlicht und somit auch das veränderte Mönchsthum in den Hintergrund getreten. Dagegen sehen wir das Bürgerthum erstarken, die Macht der Städte wachsen und sich wappnen gegen den kommenden Kampf mit Adel und Geistlichkeit.

Die Kunst und die Kunstthätigkeit hörte bei der Gleichgiltigkeit, die ihnen nunmehr von Seite ihrer früheren Beschützer entgegengetragen wurde, auf, ein ausschliessliches Privilegium des Klosters zu sein, ja sie wendet diesem traurig den Rücken und flüchtet zu dem erstarkenden, von frischem Hauche durchwehten Bürgerthume.

Die Kunst war eine bürgerliche geworden; im Bürgerthume fand sie Pflege, Stütze und Vertretung; gab sie ja Gelegenheit, die Macht und Kraft des stolzen Bürgerthums zu zeigen.

Wir haben nunmehr die Zeit des gothischen Styles vor uns; er ging von Laienbaumeistern aus, die sich auch zu grossen Kunstgenossenschaften und Baugesellschaften verbanden; die Conversi, die „freien Maurer und Steinmetze", die nur mehr im losesten Verbande mit den Klöstern gestanden hatten, sagten sich nämlich 1350 von den Klöstern gänzlich los, zogen in die Städte, und auch von Stadt zu Stadt, blieben aber unter sich im Verbande, ja schlossen sich noch inniger und fester aneinander, um die Kunst nicht an die unfreien Bauhandwerker preiszugeben und um die Concurrenz derjenigen Künstler und Handwerker fernzuhalten, die nicht klösterlichen Unterricht genossen, die Kunst nicht im vorschriftmässigen Wege traditionell und durch „Ausweisung" erlernt hatten, und die usuell bisher nicht zu grössern und bessern Bauten zugelassen worden waren.

Ein weiterer Grund zur Vereinigung war auch darin zu suchen, dass die Baubrüder Mittel und Wege finden mussten, auf jede Weise zu erstarken; sie wussten deshalb vor Allem unter die Mitglieder der Hütte jenen Geist und jene Disciplin zu bringen, die einestheils nothwendig waren, um der neuen grossen und schwierigen Aufgabe gerecht zu werden; sie mussten die neuen noch losen Bande um so fester anziehen und eine grössere Strenge handhaben, als sich die Disciplin in dem letzten Jahrhunderte, besonders durch das Aufhören des klösterlichen Verbandes bedeutend gelockert hatte; sie mussten sich aber anderntheils in festgegliedertem Körper der Geistlichkeit entgegenstellen können, da diese jedwede Anstrengung machte, die Baubrüder wieder unter ihre Botmässigkeit zu bringen, und da weiters die Kämpfe der Bürger und Zünfte gegen die Herrschsucht des Adels an der Tagesordnung waren.

Es lag, wie oben erwähnt, die Erbauung weltlicher Bauten im Drange der Zeit; es war allgemein tief gefühltes Bedürfniss des Bürgerthums, die Ausführung der Bauten selbst in die Hand zu nehmen, und nunmehr auch grosse bürgerliche Bauten zu schaffen; dem Clerus war es durch ein altes Gesetz vom Jahre 1157 strenge verboten, die heilige Kunst zu entweihen, d. h. sich mit bürgerlichen Bauten zu beschäftigen; zudem war der Geistlichkeit die Kunst beinahe fremd und daher gleichgiltig geworden, da durch die gesteigerten Anforderungen an Pracht und Luxus und daher auch an die Technik der Vortheil ohnedies auf Seite der im Stillen seit Langem und jetzt öffentlich vom dem Kloster losgesagten Baukundigen und werkthätigen Künstler stand.

So sehen wir denn in dieser Zeit durch sie die bewunderungswürdigen Zeugen bürgerlicher und städtischer Macht, die gewaltigen Rathhäuser, die Zunft- oder Gildenhäuser, die Stadtthore, die Befestigungswerke etc. entstehen; so wachsen auch durch sie die prachtvollen gothischen Dome auf, da sich die Geistlichkeit ihrer bewährten Hände gleichfalls bedienen musste.

Entsprechend den geänderten Zeitverhältnissen und dem jeweiligen Zwecke bringen die Bauten dieser Periode auch die charakteristischen Merkmale derselben mit, so dass — abgesehen von den vielen erhaltenen historischen Documenten — die Schwierigkeiten in Beziehung auf die Zeitstellung der Entstehung, der Entwicklung und des Fortgangs der Bauten dieser Epoche viel geringer sind, als in der früheren Periode.

Jede damalige Zunft hatte ihre Ordnungen und Satzungen und hielt sie, der Sitte der Zeit gemäss, vor den Nichtzünftigen und Nichteingeweihten geheim; demgemäss hielten auch die nun zu einer strenggeschlossenen Bangenossenschaft, der Bauhütte, vereinigten „freien Maurer und Steinmetzen", im Gegensatze zu den früheren klösterlichen Baubrüderschaften und den unfreien und unzünftigen Handwerkern, ihre Regeln vor letzteren, so wie vor den niedern Arbeitern geheim, zugleich auch, um die traditionell nach allen Regeln von Bruder auf Bruder ererbte Kunst und deren Handgriffe nicht zu profaniren; sie substituirten dieserwegen gewisse Symbole, verabredeten unter sich gewisse Zeichen und Ceremonien; sie hatten selbstverständlich in den äussern und innern Formen mit den übrigen Zünften, über die sie durch ihr Alter und Ansehen jedoch hoch hinausragten, Vieles gemein.

Keinesfalls aber sind in dieser Geheimhaltung bei dem sonst offenen Wesen und Wirken der Hütten jene Geheimnisse zu suchen, die die Unkundigen zu finden wähnen und mit den griechischen und ägyptischen Mysterien identificiren wollen; sie reduciren sich lediglich auf gewisse, durch die Kunst geheiligte Formalitäten, Gruss, Schenk und gewisse Hilfsmittel zur Ausführung ihres Berufes; sie sind nie geschrieben oder aufgezeichnet worden, da sie nur traditionell überliefert werden durften.

Von diesen Bauhütten-Geheimnissen ist nur dasjenige allgemein bekannt werden, was durch die Erzählung eines Gliedes der Hütte, soweit es sein Gelöbniss erlaubt hatte, uns überkommen ist; dasjenige, was sich darüber in den Archiven oder gedruckt vorfindet, so z. B. die sogenannten Bauhütten-Ordnungen u. s. w., betrifft eben nur äusserliche, formelle, hauptsächliche oder sonstige Vorschriften und Satzungen.

Ueber den Ursprung der Bauhütten lässt sich, gemäss der allmäligen Entwicklung derselben, nichts Bestimmtes sagen, umsomehr als die Bauhütten zugleich auch in den ausserklösterlichen Baubruderschaften schon vorgebildet und vorbereitet erscheinen.

So finden wir bereits im Jahre 926 nach Christi zu York die Bauordnung einer solchen Genossenschaft vor; so sollen der Sage nach schon zu Carols Zeiten in Osnabrück, Fulda, Paderborn, Metz, Lyon, Tours, Orleans, St. Gallen etc. Bauhütten mit eigenen Gesetzen und Statuten bestanden haben; so führt uns die Sage im 9. Jahrhundert auch nach der Lombardei, wo sich die Hütten um das Jahr 1000 ganz besonderer Privilegien erfreut haben sollen.

Im Jahre 1082 hatte Abt Wilhelm von Hirsau unter den Bauarbeitern seines Klosters eine Bauhütte mit bestimmten strengen Regeln begründet, welche jedoch zu sonst keiner Geltung kam.

In Deutschland soll, der Sage nach, die erste Bauhütte — als strenggegliederte Körperschaft — im Jahre 1211 beim Baue des Magdeburger Domes errichtet worden sein und mit den Klöstern von Clugny, Kremsmünster, Canterburg, Marpach, Frankenthal, Lorsch, Schaffhausen und anderen in Verbindung gestanden haben etc.; so viel ist gewiss, dass sich diese Institution im Verlaufe der Zeit immer mehr ausbildete und abrundete; anfangs finden wir, so in den ältesten Urkunden Kölns vom XII. Jahrhunderte nur Maurer und Zimmerleute verzeichnet und werden Steinmetzen vor dem XIII. Jahrhundert nicht genannt; von da ab aber übernahmen sie die leitende Rolle. Gleichwol dürfte ehen nur ein anderer Name zur Geltung gekommen sein, da es bei den frühern Bauten die Maurer ja auch zumeist mit dem Steine zu thun hatten, den die Steinhauer vorgehauen hatten; bei dem weniger entwickelten Formenreichthum und bei der einfacheren Constructionsweise traten eben die Steinhauer mit ihrer einfachen, schmucklosen Arbeit zurück. In der spätern Epoche und im gothischen Styl besonders lag die Kunst, entsprechend den schwierigen Constructionen und den reich gegliederten Formen, nicht mehr allein in dem regelrechten Versetzen der Steine, sondern auch in der Art und Weise der Bearbeitung der Steine, weshalb auch der Steinhauer zu Ehren kam.

Im Jahre 1277 finden wir schon die Bauhütte von Strassburg, die sich um den Bau des Münsters ungemein verdient gemacht hatte, zu grosser Anerkennung gelangt, und so nach und nach auch die übrigen, so zwar, dass sich die Privilegiensammlung der Bauhütten immer mehr und mehr vergrösserte und deren Vorrechte von Papst, Kaiser und Reich von Neuen bestätiget und erweitert wurden.

Wie weit das Ansehen der Bauhütten ging, ersehen wir daraus, dass sich Kaiser Max nicht scheute, in den Verband der Baubrüder aufgenommen zu werden; zählten sie ja unter sich die hervorragendsten und bedeutendsten Männer der Zeit.

So war auch das Wort Meister nicht nur der formelle, in der Organisation der Bauhütte gelegene Ausdruck einer höhern Stellung, sondern auch der Ehrenname eines solchen Mannes in gesellschaftlicher Beziehung.

Das längere Beisammensein so vieler in der Kunst geübten und nur für die Kunst lebenden Männer bei einem und demselben Baue, die mannigfachen Berührungspuncte mit den verwandten Gliedern anderer Hütten, vor Allem aber das gemeinsame Band, das Alle umschless, die gleiche Kunst und das gemeinsame Interesse, der erstarkende und erhebende Anblick der vielen herrlichen Werke ihrer Kunst, das Berufensein zur Schaffung ähnlicher Werke und endlich die geschützte Stellung und das Ansehen, dessen sie sich erfreuten, zeigt uns in den Bauhütten mehr als eine engere Verbrüderung zünftiger Meister und Gesellen.

Wir haben sie vielmehr als eine Verbrüderung im höheren, edleren Sinne aufzufassen, die ideale Zwecke verfolgte und deren Glieder vollbewusst ihres Rechtes und ihrer geistigen Kraft, dabei bescheiden und gläubigen Gemüthes, bemüht waren, die Bauhütten zum Brennpuncte deutscher Einheit, deutscher Wissenschaft und Kunst zu machen.

Dieser Idee ordnete sich der Höchste und Niedrigste

willig unter, ohne jede Sonderstellung, ohne jede Ueberhebung und ohne jeden weiteren Anspruch als den, an dem grossen Werke, dem gegenüber jede Persönlichkeit verschwinden musste, nach besten Kräften mitgewirkt zu haben.

So finden wir keine oder doch nur sehr wenige Namen und diese nur zufällig für die Erbauer der grossen Dome, diese beredten Zeugen des Denkens und Schaffens in den Bauhütten des Mittelalters. Jeder stand unverdrossen, es als Ehrensache betrachtend, an den ihm zugewiesenen Posten und griff selbst schaffend und selbst wirkend ein für die Verkörperung der Idee, die in ihnen allen leibhaftig lebte und die sie alle in gleichem Masse erfüllte.

Wir finden, einem einheitlichen Plane unter der Führung des Werkmeisters folgend, die übrigen Meister und Gesellen als Architekten, Maler und Bildner, als Steinhauer und sonstige Kunstgewerke, jeden für sich nach seiner Idee und seinem Ermessen selbstständig vorgehen und doch kein Haar breit abweichend von den im Geiste gezogenen Grenzen des grossen Baues.

Die Werke dieser Zeit, unübertroffen in Technik und Construction, geben Zeugniss einerseits von der Grösse und dem kühnen Geiste ihrer Schöpfer, anderseits von dem gläubigen Sinn und der Demuth derselben.

In der treuen Bewachung des Hüttengeheimnisses durch Jahrhunderte hindurch bis auf unsere Tage, so unbedeutend diese auch sonst sein mögen, zeigt sich der Geist, der diese Hütten durchzogen. Tief vergraben lag es im treuen, biedern Herzen des deutschen Mannes, treu dem Gelöbnisse, das er als Lehrling dem schlichten, ihn unterweisenden Gesellen gegeben.

So lange dies feste und schöne Band alle Hütten und deren Mitglieder umschlungen hielt, stand auch die Kunst hoch; mit dem Lockerwerden des Bandes verfiel auch diese und sank allmälig zum eiteln Handwerk herab.

Wir ständen nun bei der Bauhütte als solcher selbst, bei ihrem Wesen und ihrer Einrichtung.

Vor uns steht in treuer Begleitung ein junger Gesell, in vorschriftsmässiger ehrbarer Kleidung, den Stock (das Riemchen nach deutscher Steinmetzart geknüpft) in seiner Linken, vor der Pforte der Hütte, sehnsüchtig Einlass begehrend.

Nach dreimaligem Klopfen und dreimaliger Frag und Antwort, durch welche er sich als Steinmetze documentirte, öffnete sich ihm die Thüre und bewegten und bangen Herzens, doch auch kühn und freudig tritt er in den Banhof ein, in den Kreis der Gesellen und Meister, die alle ihr Handwerkszeug bei Seite gelegt, um sich den neuen Ankömmling zu besehen.

Noch immer wird er als Fremdling betrachtet.

Nun muss er das „Zeichen geben“, welches der Meister besieht und hierauf den andern mittheilt; diese stellen nunmehr das Zeichen, d. h. formiren dasselbe durch ihre Aufstellung und hat es sodann der neue Geselle zu lösen.

Trifft er das, d. h., weiss er den richtigen Mann, der des Zeichens Anfang bedeutet, zu stellen und nach und nach, der Reihe gemäss, die andern zu bezeichnen, so findet er, vorerst vom Werkmeister, sodann von den übrigen Meistern und Gesellen einzeln begrüsst, als Bruder ein freundliches Willkommen.

(Schluss folgt.)

Kleinere Mittheilung.

Das neue (sächsische) prismatische Wechselsignal. Von W. Hohenegger, Inspector der österr. Nord-Westbahn.

Durch die Verordnung des Handels-Ministeriums vom 16. Juni 1872, betreffend: „Die Einführung einer einheitlichen Signal-Vorschrift auf sämmtlichen Eisenbahnen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder,“ wird zu den in Oesterreich bereits bestehenden Wechselsignalen ein neues Wechselsignal eingeführt, und demselben in der genannten Verordnung überall der Vorzug vor den bestehenden Signalen eingeräumt, da es in dieser Verordnung stets in erster Linie angeführt wird.

Dieses Signalmittel ist das bisher in Oesterreich noch wenig gekannte „sächsische Weichensignal“.

Noch lange bevor die behördliche Einführung dieses neuen Signalkörpers endgiltig festgestellt war, hatte der Gefertigte, bestochen von der gefälligen äusseren Form und Einfachheit dieses Signales, die Verwaltung der österr. Nord-Westbahn vermocht, zwei derlei Weichensignal-Laternen in Natura aus Sachsen anzukaufen, und mit denselben vergleichende Versuche über den Werth derselben vorzunehmen, gegenüber den anerkannt guten einheimischen Bender'schen Pfeilsignalen.

Das Ergebniss dieser Versuche wird weiter unten dargelegt und ich erlaube mir nun vorerst eine Beschreibung dieses Signalmittels in kurzen Umrissen zu geben.

Beschreibung des prismatischen sächsischen Wechselsignales.

Der Signalkörper besteht im Wesentlichen in einem prismatischen Blechkasten, von parallelopipedischer Querschnittsform, deren kurze Achse vertical steht, und die zugleich die Aufsteckachse des Signalkörpers auf die Weichensignalstange bildet (siehe Blatt *V*).

In der Mittelachse dieses Prismas steht eine Petroleumlampe, welche die an den vier verticalen Seitenflächen befindlichen mattgeschliffenen Gläser beleuchtet; in der untersten Kante des Prismas befindet sich ein kleinerer Spiegelreflector, behufs besserer Beleuchtung der tiefer stehenden Stirnfläche, welche jedoch trotzdem gleich wie die obere Stirnfläche ziemlich schwach beleuchtet wird.

Die mit diesem Signalkörper erzielten Signale sind nun bei Tag und Nacht gleiche, und zwar sieht man:

1. Bei Befahrung der Weiche gegen die Spitze und Stellung der Weiche auf's Hauptgeleise: Die obere Stirnseite des Prismas in Form eines weissen Rechteckes.

2. Bei Befahrung der Weiche gegen die Spitze und Stellung der Weiche in's Nebengeleise: Die eine Längsseite des Prismas in Form eines nach abwärts geneigten Parallelopipedes, dessen nach abwärts gerichteter spitze Winkel die Richtung anzeigt, in welcher die Weiche abzweigt.

3. Bei Befahrung der Weiche in der Richtung von der Herzspitze zur Weichenspitze und Stellung der Weiche auf's Hauptgeleise: Die zweite Stirnseite des Prisma, im Uebrigen das gleiche Signal wie sub 1.

4. Bei Befahrung der Ausweiche in der Richtung nach dem Hauptgeleise: Die zweite Längsseite des Prisma, im Uebrigen das gleiche Signal wie sub 2.

Um nun den Werth dieser prismatischen sächsischen Weichensignale, gegenüber dem bei der österr. Nord-Westbahn bereits eingeführten Bender'schen Pfeilsignale, festzustellen, wurde seitens der General-Direction dieser Bahn eine Commission, bestehend aus je einem Vertreter des Betriebes, der Zugförderung und des Baues bestellt, welche den 11. September 1871 eine vergleichende Beleuchtungsprobe vornahm; das Ergebniss dieser Probe ist in folgendem Protocolle niedergelegt:

Protocoll,

aufgenommen im Bahnhofe Wien am 11. September 1871.

Betrifft die Erprobung des sächsischen prismatischen Weichensignals überhaupt, so wie im Vergleiche mit dem Bender'schen Pfeilsignale am Nord-Westbahnhofe in Wien am 11. d. M. durch eine von der Bau-Direction und Betriebs-Direction der österreichischen Nord-Westbahn zusammengesetzte Commission.

Anwesende:

Von Seite der Bau-Direction Herr Inspector Hohenegger, von Seite der Betriebs-Direction Herr Inspector Wilhelm, Verkehrsbeamter Herr Mahler.

Die beiderseitigen Erhebungen waren folgende:

Die vorgenannten beiden Weichensignale waren auf zwei in beinahe gerader Linie nebeneinander stehenden Weichenständern aufgesteckt. Die Probe mit beiden Signalen wurde gleichzeitig, sowohl bei Tags- als Nachtzeit auf verschiedene Distanzen und bei vollkommen guter Fernsicht vorgenommen und wurden bei beiden Signalen gleiche Beleuchtungsmittel und Beleuchtungsmaterials (Petroleum etc.) verwendet.

Das sächsische prismatische Weichensignal hat die Form eines Parallelopipedes, welches schief auf der Achse (Dorn) des Wechselständers steht und dessen Seiten und Stirnflächen matte weisse Gläser bilden.

Bei senkrechter Stellung des prismatischen Weichensignales auf das Geleise ist die Weiche auf ein Nebengeleise gerichtet und zeigt die nach abwärts geneigte Fläche des Prismas die Richtung an, wohin die Weiche geöffnet ist. Bei paralleler Stellung des Signals zum Geleise ist die Weiche auf das gerade Geleise gerichtet und zeigt das Signal die obere Stirnfläche, welche ein Rechteck bildet, gegen die Spitze der Weiche.

Das prismatische Weichensignal in der senkrechten Stellung auf das Geleise ist bei Tage in der versuchten Entfernung von 40 bis 170 Klafter vollkommen sichtbar und gibt bei seiner schiefen Stellung ein markirteres Zeichen als das Pfeilsignal.

In derselben Stellung bei Beleuchtung ist das prismatische Weichensignal auf eine Distanz von 60 Klaftern vollkommen sichtbar, nur ist die ganze Glasfläche nicht gleichmässig stark beleuchtet; es erscheint die Mitte der Fläche heller, als die beiden Enden. Bei dem Pfeilsignal hingegen ist die ganze weisse Fläche des Pfeiles gleichmässig beleuchtet, vollkommen sichtbar und die Form erkennbar.

Auf die Distanz von 100 Klaftern ist das prismatische Weichensignal in der gleichen Stellung wie vorher noch vollkommen sichtbar, jedoch tritt die schwächere Beleuchtung der Seitentheile deutlicher hervor. Dieser Fehler wird immer stärker, je grösser die Entfernung wird, so dass auf die Entfernung von 170 Klaftern nur mehr der mittlere stärker beleuchtete Theil der Fläche deutlich sichtbar ist. Bei noch grösserer Entfernung bis 200 und 250 Klaftern erscheint nur eine kleine etwas runde Fläche beleuchtet und ist daher nach oben erwähnter Distanz von 170 Klaftern die Stellung der Weiche nicht mehr zu erkennen und macht das prismatische Weichensignal denselben Eindruck wie eine gewöhnliche Handlaterne ohne die Form erkennen zu lassen.

Das Pfeilsignal ist bis auf die Entfernung von 170 Klaftern vollkommen sichtbar und die Form genau zu erkennen. Selbst auf weitere Distanzen bis zu 250 Klafter ist, obwohl nicht die ganze Fläche des Pfeiles, doch ein breiter nach der ganzen Länge des Pfeiles beleuchteter Streifen gut ausnehmbar, so dass bei aufmerksamer Beobachtung die Stellung der Weiche erkennbar bleibt.

Der bei dem prismatischen Signal entdeckte Fehler dürfte sich bei nicht vorzüglicher Reinhaltung der Gläser, sowie bei Schneefall und starkem Regen, welcher sich an die breiten Gläser anlegt und auch bei starkem Froste auf noch kürzerer Distanz, als vorher angegeben wurde, zeigen.

Nach dem Vorhergesagten ist Folgendes als Resultat des Versuches zu bezeichnen:

Bis zu einer Entfernung von 170 Klaftern sind beide Weichensignale gut erkennbar und ihre noch wahrnehmbare Form die Stellung der Weiche, „in beiden Fällen heiteres Wetter vorausgesetzt", gut zu erkennen; bei einer grösseren Entfernung muss dem Bender'schen Pfeilsignale der Vorzug eingeräumt werden, indem dasselbe, wenn auch nicht durch deutliches Wahrnehmen der Pfeilform, doch durch den breiten sich horizontal ausdehnenden Lichtstreifen auf die Stellung der Weiche schliessen lässt, während das prismatische Weichensignal auf eine grössere Entfernung als 170 Klafter die schiefe beleuchtete Fläche nicht mehr erkennen lässt und den Eindruck eines gewöhnlichen formlosen weissen Lichtes macht.

Nach diesen gemachten Erhebungen verdient das Bender'sche Pfeilsignal als Nachtsignal den Vorzug vor dem sächsischen prismatischen Weichensignale.

Letzteres erfordert wegen den beiden grossen Seitengläsern eine behutsamere Behandlung, daher auch mit mehr Vorsicht bei dem Umstellen der Weichen vorgegangen werden muss, indem sonst häufige Reparaturen und Auswechslung der Seitengläser vorkommen dürften.

Wien, den 14. September 1871.

W. Hohenegger m. p. **Wilhelm** m. p.
Mahler m. p.

Nachdem in diesem Protocolle der Vorzug des Bender'schen Pfeiles gegenüber dem sächsischen prismatischen Weichensignale unzweideutig dargelegt ist, glaube ich nur noch auf einen Umstand aufmerksam machen zu müssen, welcher in diesem Protocolle des Näheren nicht besprochen ist.

Ein jedes Weichensignal muss, wenn es zur Nachtzeit in einem grösseren Bahnhofe nicht Verwirrung hervorbringen soll, für jeden der 4 Fälle der Befahrung einer Weiche ein anderes Signal zeigen; denn es ist klar, dass, wenn zwei Weichenstellböcke unmittelbar nebeneinander stehen, wie dies in grösseren Bahnhöfen sehr häufig der Fall ist, es bei dunkler Nacht oft selbst auf kurze Distanz nicht gut möglich sein wird, genau zu bestimmen, welcher Signalkörper auf den Stellbock der ersten, und welcher auf jenen der zweiten nach ganz entgegengesetzter Richtung abzweigenden Weiche gehört, und es ist hier die Möglichkeit der Verwechslung der Signalkörper, und demzufolge die Herbeiführung von sehr gefährlichen Zufälligkeiten in die Augen springend.

Nun weist aber das sächsische prismatische Signal diesen Mangel in hervorragender Weise aus, indem es zur Nachtzeit für die 4 Fälle der Weichenbefahrung nur zwei Signale gibt, während die alte Bender'sche Scheibe hiefür 3 Zeichen, das neue Bender'sche Pfeilsignal aber in richtiger Erkennung der Umstände 4 besondere Zeichen, und zwar je eines für jeden Fall der Weichenstellung ausweist.

Hienach ist das Bender'sche Signal dem neu einzuführenden sächsischen Signale in Bezug auf Sichtbarkeit und Sicherheit für den Verkehr unbedingt vorzuziehen; der Bender'sche Pfeil, siehe Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Jahr 1869, Pag. 166, hat nur folgende Uebelstände an sich:

a) Die Complicirtheit in der Anarbeitung und demgemäss erhöhte Anschaffungs- und Erhaltungskosten.

b) Die Thatsache, dass schwachsichtige Leute den Doppelpfeil auf der Rückseite des Signalkörpers nicht vom einfachen Pfeil auf der Vorderseite zu unterscheiden vermögen, und

c) Das Reflectiren der schwarzen Flügelansätze an der Rückseite des Pfeiles (der Ergänzungen des Doppelpfeiles zum ganzen Pfeil).

Gegen den Punct *b)* liesse sich durch einen anderen Anstrich der Rückseite, etwa in Form eines horizontalen weissen Streifens statt des Doppelpfeiles ankämpfen; was den Punct *c)* betrifft, so habe ich diesen Anstand bei den neueren Pfeilsignalen der österr. Nord-Westbahn wirksam behoben und zwar durch Anfsetzung von Blechstreifen, die 1cm hoch sind und welche senkrecht auf die Pfeilfläche, auf die Grenzlinie zwischen dem weissen und schwarzen Anstrich aufgelöthet werden.

Literarische Rundschau.

Antifrictions-Rollen.

In Gregory's Abhandlung über Mechanik (London 1806) werden Garnet's Antifrictions-Rollen erwähnt, welche in einer Reihe von Rollen bestehen, die an und um einen Zapfen angebracht sind. Die beiden

Enden jeder Rolle sind etwas kleiner, um in Löcher der Endringe des Gehäuses zu passen. Diese Ringe werden durch Stangen verbunden, welche in den Zwischenräumen von je 2 Rollen laufen, so dass dadurch ein fester Rahmen, der alle Rollen enthält, gebildet wird. Diese Einrichtung hat den Vortheil, die grösstmöglichste Anzahl von Rollen zu enthalten, aber den Nachtheil, dass der Rahmen aus Mangel an Raum zwischen diesen zu schwache Verbindungen besitzt, wenn nicht jede zweite oder dritte Rolle durchbohrt ist, um Verbindungsbolzen aufzunehmen, welche zur Verstärkung dienen.

Eine andere alte Einrichtung besteht in der Anwendung von soliden Rollen ohne Lager, in durch die Verbindungsstäbe der Endringe gebildeten Kammern, wobei Stäbe und Ringe aus einem Stücke von Kanonen- oder ähnlichem Metall gegossen sind. Die einander gegenüberstehenden Wände einer Kammer sind plan-parallel.

Die Rollen werden in der erforderlichen Länge aus gewöhnlichem Rundstahl geschnitten. Rollen und Rahmen widerstehen selbst den stärksten Anforderungen, z. B. wie bei den Windetrommeln der Dampfkraniche.

Der Hauptnachtheil besteht in der Reibung der Rollen gegen die Stäbe. Doch ist dieser Nachtheil nicht gross, da der Rahmen Raum genug hat, um nach allen Seiten leicht auszuweichen.

Mr. J. H. Cooper in Philadelphia construirte im Jahre 1868 eine Achsbüchse, wodurch alle Reibung vermieden wird. Die Tragrollen sind wie die oben zuerst erwähnten, aber ausserdem sind Zwischenrollen vorhanden, welche durch die ganze Länge des Ganzen gehen, indem Löcher in die Endringe gebohrt sind, welche nun Träger bilden. Diese Rollen liegen auf der Linie, welche die Mitten zweier benachbarten Tragrollen verbindet, und haben einen solchen Durchmesser, dass sie stark genug sind, und eine solche Stellung, um sich gegenseitig bei ihrer Drehung zu berühren.

Die Endringe sind durch Stäbe in den Zwischenräumen der grösseren Rollen zu einem Stücke verbunden gegossen, aber mit den Rollen nicht in Berührung.

Die Rollen sind von der einfachsten Form, glatte Cylinder mit leicht abgerundeten Enden; die Büchse ein glatter Guss von einfachster Form. Engineering, 18. October 1872.

Maschinen-Hufnägel.

Die Hufnägel müssen Festigkeit mit Zähigkeit verbinden, und sollen gewissermassen die Eigenschaften von Stahl und Blei vereinigen, sie müssen daher aus dem besten Eisen verfertigt und so gearbeitet werden, dass sie durch die Verarbeitung eher besser als schlechter werden. Maschinennägel werden, wenn auch aus dem besten Flacheisen verfertigt, doch nie so fest und dehnbar, wie die durch Handarbeit aus gewöhnlichem Nageleisen gewonnenen.

In England wird hauptsächlich um Birmingham und in Derbyshire die Nägel-Manufactur, und zwar von sogenannten Hausarbeitern (outworkers), die häufig kleine Farmer sind, betrieben, welchen die Nägelhändler an bestimmten Wochentagen das erforderliche Material lieferten. Der Nägelhändler war daher sehr abhängig von den Arbeitern, die eine Genossenschaft bildeten, und welche in der Voraussicht, dass Maschinen-Nägel nicht zweckdienlich befunden würden, sehr hohe Forderungen stellten und noch stellen.

Unter den zahlreichen Versuchen, Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, ist jener von Mr. Hull bemerkenswerth, welcher aber, so vielversprechend er war, mit einem Verluste von 20.000 L. endete.

Mehr Erfolg hatte Mr. J. Huggeth, welcher seine Idee zuerst den Herren H. und Ph. J. Moser mittheilte. Diese bestimmten eine Landfläche von $3^{1}/_{8}$ Acres bei Battersea zur Errichtung von Werkstätten, die gegenwärtig in Thätigkeit sind. Das angewandte Eisen ist schwedisches Holzkohleneisen in Stangen von 2' 4" Länge, $^{7}/_{16}$" Breite und $^{5}/_{16}$" Dicke. Zuerst werden die Stangen zur hellen Rothglühhitze in einen Siemens-Ofen gebracht. Wenn sie aus dem Ofen kommen, so werden sie rasch durch ein Paar Walzen, die 540 Umdrehungen pr. Min. machen, durchgezogen. Die Rollen haben verschiedene Grössen nach Verschiedenheit der Grösse der Nägel. Die untere Walze ist mit einer Vertiefung von $1^{5}/_{8}$" Länge und $^{5}/_{16}$" Tiefe von der Form jener der oberen Rolle versehen, welche ihrerseits in Intervallen von $6^{1}/_{4}$" (Mitte von Mitte genommen) in einer quadratischen Nuth angebracht sind. Diese Vertiefungen bewirken an dem durchgehenden Stabe Verdickungen von entsprechender Länge, die den Köpfen von 2 Nägeln entsprechen, während die zwischenliegenden Theile in einer Länge von $4^{1}/_{4}$", einer Breite von $^{5}/_{16}$" und einer allmälig bis zu $^{3}/_{16}$" abnehmenden Dicke, in der Mitte den Schaft bilden. Haben die Stäbe die Rollen passirt, so sind sie 6' lang, gleiten über eine geneigte Ebene auf eine Tafel, werden sodann an beiden Enden mit Zangen gefasst, und ganz gerade gestreckt, um hierauf zur Seite gelegt zu werden. Mit 2 Männern am Ofen und 3 Knaben an dem Aufnahmstische werden in der Stunde 900 Stangen gewalzt und gestreckt. Es sind 2 Oefen im Betriebe. Hierauf passiren die Stäbe ein zweites Paar glatter, kalt gehaltener Walzen, wodurch die Köpfe breiter aber weniger hoch werden, also mehr würfelförmig. Es sind 3—4 derartige Maschinen, die von Mädchen bedient werden. Drei solcher Maschinen versehen 6 Schneidemaschinen mit Stäben, von denen jeder in 18 Stücke, — der Nagel in seiner rohen Form — geschnitten wird. Je ein Niedergang eines Kopfes, der 3 Schneidemesser enthält, trennt den Stab rechtwinklich auf seine Länge durch eine der verdickten Stellen hindurch, wodurch die Nagelköpfe entstehen, und mit demselben Schlage werden zwei schiefe Schnitte durch die dünnern Theile gemacht, wodurch die Spitzen sich bilden. Bei jedem Schnitt werden zwei Nägel erzeugt, und diese werden während des Hubes der Messer durch eine eigene Vorrichtung vorgeschoben. Jede dieser Maschinen erzeugt täglich 30.000 Nägel. Von der Schneidemaschine kommen die Nägel in eine umlaufende Trommel, wo sie vom Hammerschlag gereinigt werden. Hierauf erhalten sie ihre Köpfe in 6 Maschinen, die von Mädchen bedient werden. Die Kopfmaschine besteht in einer Walze, die sich um eine horizontale Achse dreht, und eine Reihe von Versenkungen an ihrem Umfange hat, in welche die Nägel fallen gelassen werden; bei der höchsten Stellung arbeitet nun ein herabfallender Stempel, der die Form des Kopfes bildet. Hierauf bringt man sie in den Glühofen auf die gewöhnliche Weise. Sind sie abgekühlt, so kommen sie zu der Feil-Maschine, deren es 10 gibt. Hier werden sie nebeneinander in dem Umfange einer rotirenden Walze in der Richtung des Durchmessers gelegt. An dem höchsten Puncte während der Umdrehung wird jeder Nagel von 3 stempelartigen Messern bearbeitet, wovon eines vertikal abwärts und zwei zu beiden Seiten, u. z. ersteres mittelst eines, die anderen mittelst zwei rasch aufeinanderfolgenden Schlägen wirken. Hierauf werden sie wieder in einem Ofen der Hell-Rothglühhitze ausgesetzt, dann gekühlt (um nicht zu rosten) und zuletzt durch den Hufschmied zugespitzt.

Die Nägel werden daher 9 Processen, darunter 6 mit Maschinen unterzogen. Sie sind billiger und ebenso gut wie Handarbeit.

Das Hauptersparniss besteht in der Verminderung des Materialverlustes. Allerdings beträgt der Abfall $23^{1}/_{2}$ Procent, von denen aber 19 Procent wieder gewonnen werden, während bei der Handarbeit durch das Wiedererhitzen circa 20 Procent des ersten Abfalls unwiederbringlich verloren gehen.

Mr. Mosers Fabrik erzeugt gegenwärtig 5 Tonnen Nägel per Woche, und benützt hiezu eine Condensations-Dampfmaschine von 15 Pferdekräften. Der Industriezweig ist noch einer grossen Ausdehnung fähig. Gegenwärtig werden in Grossbritannien bei einem Besitzstand von $2^{1}/_{2}$ Millionen Pferden 100—150 Tonnen, oder 22 Millionen Nägel per Woche verfertigt, von denen 107 Tonnen allein per Woche in England verbraucht werden, ungerechnet den Import. Die vom Continente eingeführten Nägel sind von geringerer Qualität.

(Engineering, 18. October 1872.)

Lastzugs-Locomotive.

Dieser neueste Typus einer sechsgekuppelten Locomotive ist auf der Great-Northern-Eisenbahn für die schweren Kohlentransporte dieser Linie eingeführt. Die Maschine wurde hauptsächlich gebaut für den Kohlentransport zwischen Doncaster und Peterborough, eine Strecke von 100 Meilen (englisch). Die Maschine wiegt betriebsfähig 40 Tonnen, hat 5' 1" grosse gekuppelte Räder und Cylinder von 19" Durchmesser mit einer Hubhöhe von 28". Ihre Zugkraft ist daher: $\frac{19^2 \times 28}{61} = \frac{361 \times 28}{61} = 165$ Pfund, für jedes Pfund effectiven Druckes per □" Kolbenfläche. Die Kesselspannung ist 140 Pfund per □" wie auf allen Great-Northern-Maschinen, und mit dieser Kesselspannung ist es wahrscheinlich, dass ein effectiver Druck von ungefähr 120 Pfund per □"

erhalten wird, wenn die Maschine mit mässiger Geschwindigkeit bei fast voller Füllung arbeitet. Diese Spannung gibt eine Zugkraft von 19.800 Pfund oder ungefähr $^{2}/_{3}$ des Adhäsions-Gewichtes.

Mr. Stirling, der Constructeur, ist für Maschinen von grosser Cylinderkraft und hat von seinem Gesichtspuncte aus Recht. Bei der oben erwähnten Maschine kommt Schleifen sehr selten vor, und Mr. Stirling meint, dass die Cylinder mit Vortheil 1" Durchmesser weiter sein könnten. Die Maschine entsprach übrigens vollkommen, sie führte zu wiederholten Malen und in vorgeschriebener Zeit, Züge von 55 Waggons mit einer Bruttolast von 687 tons. Aber man fand, dass Züge von solcher Länge nicht den Anforderungen des Verkehrs entsprachen, und reducirte sie daher auf 50 Waggons mit einer Bruttolast von 625 tons. Dies kann als die tägliche Leistung angenommen werden, während die gewöhnlichen Lastmaschinen 40 Waggons mit einer Bruttolast von 500 tons ziehen mit einem Kohlenverbrauch von 40—56 Pfund per Meile. Die erwähnte Maschine lief vom Jänner bis Ende Juli 22.093 Meilen, und verbrauchte 9270 Centner Kohle oder 47 Pfund per Meile mit der angegebenen schweren Last.

Mr. Stirling fand, dass der Verbrauch des Brennstoffs durch Vergrösserung der Cylinder vermindert wird, und es werden daher in Doncaster entweder der Durchmesser oder der Kolbenhub bei allen zur Reparatur kommenden Maschinen vergrössert. Die Vergrösserung der Cylindercapacität wird ohne Vergrösserung der Kesselgrösse erzielt, durch grössere Expansion. So wurde bei einer Art von Lastzugsmaschinen von 30 tons, welche früher 16" mit 24" Kolbenhub hatte, der Kohlenverbrauch auf 12 Pfund per Meile reducirt, indem man 18" Cylinder mit 24" Kolbenhub anwendete, ungeachtet die Heizfläche vermindert wurde. Die neuen Kessel wurden übrigens mit engen Rohren versehen, welche Herr Stirling mit Vortheil schon früher angewandt hatte.

Als Beweis der Vortheile weiter Cylinder*) sei erwähnt, dass im vergangenen Halbjahre die Meilenzahl für Aushilfe (zwei Maschinen bei einem Zuge) nur 4714 betrug, ein unbedeutender Procentsatz der ganzen Train-Meilenzahl von 4,912.468 Meilen. Der Kohlenverbrauch war nur 37 Pfund**) per Meile, was unzweifelhaft sehr wenig ist, wenn man bedenkt, dass über 600.000 Meilen Lasten- und Kohlenzüge mehr als Personenzüge, und zwar mit grosser Geschwindigkeit gingen.

Die Kolben sind von Gusseisen, die Kolbenstangen von Schmiedeisen, ebenso die Kreuzköpfe, von denen jeder eine einzige gussstählerne Führungsstange von sehr grossem Querschnitte, welche oberhalb angebracht ist, umfasst. Durch diese Einrichtung können die Kolben sehr nahe der Treibachse wirken, und die Cylinder eine sehr mässige Neigung haben.

Die Umkehrung wird durch eine Doppelschraube bewerkstelligt mit drei Schraubengängen von $1^{1}/_{2}$" Steigung.

Eine bemerkenswerthe Einrichtung beim Kessel ist der geringe Durchmesser der angewandten Röhren. Früher hatte Mr. Stirling auf der Great-Northern-Linie in mehreren Fällen mit Vortheil Rohre von $1^{3}/_{8}$" Durchmesser, bei einer Länge von 10' 6" angewendet; bei Eilzugsmaschinen war der Durchmesser $1^{9}/_{16}$" bei einer Länge von 12'. In dem oben beschriebenen Falle ist die Länge 11' 8", und der Durchmesser $1^{5}/_{8}$" äusserlich, die Feuer-Box ist mit einem Bogen bei der Feuerbrücke versehen; hinter der Feuerthür ist ein Deflector angebracht. Der Dampf wird statt durch den Dom durch ein Rohr, welches die ganze Kessellänge durchzieht, aufgenommen, der Regulator sitzt in der Rauchbox. Der Kessel wird gespeist durch 2 Friedmann'sche Injectors Nr. 8 auf der Seite des Aschenkastens, und das Wasser wird in den Kesselraum in dessen Mittellinie geführt, ungefähr in der Mitte der Länge. Pumpen werden nicht angewendet.

Die Heizfläche beträgt:

Röhren	1240□'
Firebox	112□'
Total	1352

Die Rostfläche = 18·7.

Sandbüchsen sind zu beiden Seiten vor und hinter den Treibrädern angebracht. Sie sind mit Klappen und Leitröhren so versehen, dass der Sand durch einen einzigen Handgriff nach Erforderniss vor oder hinter die Räder gestreut werden kann.

Der Tender ist 6rädrig und von demselben Baue wie bei Eilzugsmaschinen.

Die Vertheilung der Gewichte ist:

Vorderachse	14	tons	0	Cent.
Treibachse	14	„	15	„
Hinterachse	11	„	5	„
Total	40	„	0	„

(Engineering, 11. October 1872.)

*) Wie bei allen engl. Maschinen liegen diese innen, und haben die Schieber unter sich.

**) Incl. Verschubdienst, Dampfhalten etc.

Recension.

Gedankenlese über die Wichtigkeit des Fairlie'schen Locomotiv-Systems und der schmalspurigen Schienenstrassen für Oesterreich-Ungarn. Von Am. Demarteau, Wien, Lehmann & Wentzel, 1872.

Die Brochure hat den Zweck, Reclame für das Fairlie-System und für schmalspurige Bahnen zu machen. Der Verfasser scheint die schmalspurigen Bahnen (mit 1m Spurweite) überhaupt den normalspurigen vorzuziehen; er schlägt indess nur vor, in Oesterreich-Ungarn ein Flachland-Netz mit normaler Spur und ein Gebirgs-Netz mit schmaler Spur anzulegen. Auf beiden Systemen sollen aber nur Fairlie-Locomotive verkehren, durch welche Combination sich die Anlagekosten auf die Hälfte reduciren sollen.

Dass schmalspurige Bahnen in vielen besonderen Fällen ihre volle Berechtigung haben, davon ist jetzt wohl jeder Eisenbahntechniker überzeugt; aber sicher werden sich nur sehr wenige derselben zu den Ansichten Demarteau's bekennen, und gewiss auch dann noch nicht, wenn sie seine Brochure studirt haben. Auf die Mängel derselben einzugehen, würde uns zu weit führen, und es sind ja die schmalspurigen Bahnen in unserer Zeitschrift bereits mehrfach besprochen worden. Erwähnt sei nur, dass die vom Verfasser aufgestellten Ersparnisse in den einzelnen Positionen meist zu hoch gegriffen erscheinen, und zum Theil auf falschen Voraussetzungen beruhen, so z. B. wird als grösste Steigung bei normaler Spur $\frac{1}{40}$, bei schmaler Spur $\frac{1}{25}$, als kleinster Radius bei normaler Spur 200 bis 300m, bei schmaler Spur nur 50m vorausgesetzt. Wenn sich auch diese abnormen Verhältnisse durch die Anwendung der Fairlie-Locomotive bei schmaler Spur rechtfertigen liessen (was indess nicht der Fall ist), so lässt sich einwenden, dass diese Locomotiven nach Demarteau's Meinung ja auch für die normale Spur anwendbar sind.

Nachtheile der schmalen Spur (geringere Leistungsfähigkeit, geringere Geschwindigkeit bei gleicher Sicherheit, Umladung der Güter beim Uebergange auf normalspurige Bahnen, geringere Eignung für Personenverkehr auf weitere Strecken u. s. w.), die bekannten Nachtheile der Fairlie'schen Maschinen, sind nirgends erwähnt, und schon dieser Umstand allein bricht den Stab über das Werk.

E. Winkler.

Ueber provisorische Feld-Spitals-Anlagen von Th. Rühl, Hauptmann im k. k. Genie-Stabe, $11^{1}/_{2}$ Octavbogen Text und 27 Pläne in kleinem Quartfolio. — Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei zu Wien. 1872. Verlag von L. W. Seidel & Sohn. —

Im deutsch-französischen Kriege 1870/71 wurden, wie in allem, auch auf dem Gebiete des Spitalwesens die Erfahrungen der früheren Kriege bestens ausgenützt. Die Principien der Humanität berücksichtigend, trachtete man durch zweckmässige und umfassende Anlagen den verwundeten, wie auch den erkrankten Soldaten die möglichst gute Unterkunft und Pflege zu verschaffen.

Es entstanden hiedurch verschiedenartige, theils zweckmässigere und solidere, theils einfacher und leichter erbaute Barakenlazarethe, deren Anlage und Construction in mehrfacher Beziehung sehr interessant sind.

Der k. k. Hauptmann des Genie-Stabes, Th. Rühl, vom k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium beauftragt, die von deutscher Seite zur Aufstellung gelangten grösseren Anlagen dieser Art in Augenschein so

nehmen, hat seinen, für die Publication umgearbeiteten Reisebericht dem Drucke übergeben, welcher uns hier vorliegt.

Der erste, mit 23 Tafeln versehene Abschnitt liefert die ausführliche Beschreibung der Baraken-Spitäler zu Leipzig, Berlin, Hamburg, Hannover, Frankfurt a. M., Darmstadt, Karlsruhe, Ulm, Ludwigsburg, Minden, Metz, Paris und St. Cloud. Diese Zusammenstellung zeigt vielfache und verschiedene Ideen bezüglich der Anlage, Construction, Bauart, Beheizung, Aborte-Anlagen etc. solcher Barakenspitäler, so zwar, dass man hiedurch je nach dem Zwecke und den vorhandenen Mitteln und Umständen hinlängliche Anhaltspuncte hat, um ohne viele Mühe in kürzester Zeit das entsprechende Project verfassen zu können. Die Barakenspitäler von Leipzig und Karlsruhe, welche uns als die besten erscheinen, sind zwar die kostspieligsten, aber sie bewähren sich selbst im Winter, während jene von Berlin, sowie mehrere andere, obzwar sie sehr billig zu stehen kommen, blos für die bessere Jahreszeit gut zu benützen sind.

Der zweite Abschnitt behandelt die Grundsätze, nach denen die Herrichtung bestehender Gebäude zu Spitälern, und ein Neubau von Barakenspitäler vorgenommen werden sollte.

Dieser Abschnitt bringt sehr werthvolle Anhaltspuncte über:

1. Grösse des einzelnen Spitals,

2. Wahl des Platzes.

3. Gliederung der Anlage und Stellung der einzelnen Baraken zu einander.

4. Einrichtung des Platzes.

5. Detail der Krankenbaraken, u. z. Belagsraum, Grundrisseintheilung, Barakendimensionen, Construction der Barake, besondere Herstellungen und Einrichtungen, Badecabinen und Theeküchen, Aborte u. s. w.

6. Allgemeine Grundsätze der Herstellung für die Administration und sonstigen zu Spitalszwecken dienenden Baraken und Räumlichkeiten, endlich

7. über die nothwendigen Desinfectionsverfahren.

Dieser Abschnitt, welcher die Anschauungen und Beobachtungen des Verfassers während seiner Reise enthält, verdient besondere Aufmerksamkeit; er ist ausführlich und gediegen, und gibt den Ausführenden solcher Anlagen alle Mittel an die Hand, die bereits an Barakenspitälern gemachten Erfahrungen bestens auszunützen zu können.

Der dritte und letzte Abschnitt, durch 4 Tafeln ergänzt, enthält die Beschreibung einzelner für den Kranken-Transport eingerichteter Eisenbahnzüge, welche in dem Feldspitalswesen eine äusserst wichtige Rolle spielten.

Nicht nur für Genie-Officiere, Aerzte, Intendanturbeamte bildet diese Zusammenstellung im Bedarfsfalle ein höchst schätzenswerthes Hilfsbuch, sondern auch für alle Ingenieure, welche einstens berufen werden, solche Baulichkeiten auszuführen, indem im Kriegsfalle die Errichtung provisorischer Lazarethe nicht allein von militärischer Seite aus geschehen wird, sondern auch die Gemeinden, Vereine, Private u. s. w., wie es im deutsch-französischen Kriege der Fall war, werden sich hiezu berufen fühlen, mit patriotischer Opferwilligkeit das Militär zu unterstützen.

Ch.

Die XVI. Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure, sowie die Verhandlungen des Verbandes deutscher Architekten und Ingenieure in der zweiten Abgeordneten-Versammlung zu Karlsruhe, vom 22. bis 26. September 1872.

Die Versammlung, von 1050 Festtheilnehmern besucht, wurde am 23. September von Professor Baumeister mit festlichem Grusse eröffnet.

Von den beiden Vorstandsmitgliedern aus Wien war Herr Oberst de Paradies erschienen.

In den Abtheilungs-Sitzungen wurde verhandelt:

a) In der Section für Architektur.

Architekt Tuchtermann „über mittelalterliche Bestrebungen der neueren Baukunst.“ Professor Meidinger „über Ursachen der Zugstörungen in Kaminen“, dessen Vortrag von sehr interessanten Experimenten begleitet war. Baurath Hase über die von ihm eingebrachte Resolution in Betreff des Verfahrens bei der Concurrenz zum deutschen Reichstagshause, welche Resolution in der Schlusssitzung beinahe einstimmig angenommen wurde.

b) In der Section für Bau-Ingenieurwesen.

Herr Wasserbaudirector Grebenau „über die Gesetze der Bewegung des Wassers, der Kiesbänke und des Thalweges in geschiebeführenden Flüssen und deren Anwendung auf den Wasserbau.“ Namentlich betonte der Vortragende die Wichtigkeit der Beobachtung der mittleren Wasserstände im Jänner, im Juni, nach den Monatsmitteln und nach den Sommer- und Wintermonatsmitteln. Das Hauptthema dieses sehr interessanten Vortrages, der die ganze erste Sitzung ausfüllte, ist grösstentheils in den Mittheilungen der „Deutschen Bauzeitung“ Nr. 35, Jhrg. 1868 und Nr. 48, Jhrg. 1871, enthalten, auf welche wir verweisen müssen.

Am zweiten Versammlungstage sprach Herr Professor Launhardt über commercielle Tracirung der Verkehrswege und Herr Oberbaurath Funk über Imprägniren der Schwellen mit Zinkchlorid. Die Lösung von 1 Theil des Salzes auf 50 Theile Wasser wurde unter einem Drucke von 7 Atmosphären, nach vorhergehendem Auspumpen der Luft, in die Kieferschwellen gepresst, welcher Vorgang nach Professor Wöhler's Untersuchungen ein vollständiges Durchdringen des Holzes durch das Zinkchlorid zur Folge hat. Die damit bei den Hannover'schen Bahnen erzielten Erfolge werden äusserst günstig dargestellt, es entfielen für die Auswechslung während 6, 10 und 17 Jahren beziehungsweise 0,1 0,8 und 9 Procente. Ein vorgewiesenes Probestück, welches 17½ Jahre im Erdboden gelegen, zeigte noch vollständigen Zusammenhalt der Holzfasern. Die Kosten des Verfahrens betragen pro Schwelle 2.5 bis 3 Sgr., während die Imprägnirung mit Creosot 9—10 Sgr. pro Schwelle kostet.

Am dritten Tage sprach Herr Regierungsrath Sasse „über die Entstehung der Inundations-Flussthäler“, auf dessen Aufsatz in Nr. 48 der „Deutschen Bauzeitung“, Jhrg. 1871, wir ebenfalls verweisen müssen. Die Vorträge des Herrn Wasserbau-Inspectors Hipp „über die Felsensprengungen im Rheinbette“, und des Herrn Regierungsrathes Sasse „über die Stromgesetze im Mississippi und der Saale“ beschlossen die Sitzungen.

c) Section für Maschinenbau und Marinetechnik.

Herr Ingenieur Pieper „über geschichtliche Entwicklung des Schiffspropellers“, Herr Rechnungsrath Baumann „über die Schraube ohne Ende“, Herr Generalinspector Bochholtz „über Wasserhaltungsmaschinen mit specieller Bezugnahme auf den Kraftregenerator“, endlich Herr Ingenieur Gebauer „über den Bolzano-Patent-Treppenrost.“

In der Section für Marinetechnik hielt der Vorsitzende Herr Oberst de Paradies einen Vortrag „über das Telegraphenkabel zwischen Triest und Alexandria“.

Aus den Abtheilungen für Hüttenwesen und technische Chemie wurden keine Berichte erstattet.

In der am 25. September stattgefundenen Schlussversammlung unter dem Präsidium des Professors Baumeister gelangte die von Baurath Hase beantragte Resolution zur Beschlussfassung. Dieselbe lautet: „Wir erkennen noch heute die Grundsätze bei dem Verfahren für öffentliche Concurrenzen nach den Beschlüssen der XV. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Hamburg und des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine als die richtigen an; wir bedauern, dass bei der Concurrenz für Entwürfe zum deutschen Reichstagsgebäude diese Grundsätze nicht inne gehalten worden sind, und hoffen, dass späterhin bei allen öffentlichen Concurrenzen und insbesondere für eine eventuelle weitere Concurrenz zum Reichstagsgebäude jene Grundsätze befolgt werden.“

Auch der folgende Zusatz von Architekt Keyser wurde unter lebhaftem Beifalle angenommen: „Die Versammlung spricht die feste Erwartung aus, dass künftighin Architekten sich sowohl als Concurrenten, wie als Preisrichter nur an solchen Concurrenzen betheiligen werden, deren Programm mit den Grundzügen unseres Verbandes in Uebereinstimmung sich befindet.“ Im Auftrage der Abgeordneten-Versammlung des Verbandes sprach Herr Baumeister Böckmann über die Bedeutung der Arbeiterfrage, und zwar in dem Sinne, dass es Pflicht aller Ingenieure und Architekten sei, in dem gegenwärtigen Stande der Frage Stellung zu nehmen. Und zwar befürwortet der Vortragende folgende, auch einstimmig angenommene Resolution: „Es ist Pflicht jedes Architekten und Ingenieurs, sich in

seinem Bereiche über den Stand der Frage der Arbeitseinstellungen zu orientiren und etwaigen ungerechtfertigten Bestrebungen und Forderungen der Arbeiterpartei mit seinem ganzen Einflusse entgegenzutreten." Namentlich wurde die vermittelnde Stellung des Technikers zwischen den Arbeitern und der Meisterschaft von dem Vortragenden betont. — Nach dem daraufbezüglichen Vortrage des Herrn Oberbaurathes Egle wurde folgende Resolution einstimmig zum Beschlusse erhoben: „Die XVI. Wanderversammlung deutscher Architekten und Ingenieure wolle in Erwägung des vorher Gesagten beschliessen, dass künftighin an Stelle der Wanderversammlungen bisheriger Art, Wanderversammlungen des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine nach Massgabe des Abschnittes II des Verbands-Statutes treten sollen." Im Namen des von der Abgeordneten-Versammlung des Verbandes zum Schauplatze der nächsten Wanderversammlung erwählten Vorortes lud Herr Baurath Blenhenstein die Anwesenden zum Besuche der 1874 in Berlin beabsichtigten Zusammenkunft ein. Zum Schlusse sprach Dr. Ritgen den Dank für die Aufnahme, welcher der Versammlung in Karlsruhe geworden war, aus.

Neben den Sitzungen der Wanderversammlung tagte auch die zweite Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, unter der Leitung der Vorstände Herr Blankenstein und Herr Lannhardt. Vertreten waren der Architekten-Verein von Berlin, die Architekten- und Ingenieur-Vereine aus Baiern, Hannover, Sachsen, Hamburg, Schleswig-Holstein, der Badische Technische Verein, der Verein für Baukunde von Stuttgart und die Techniker-Vereine von Lübeck und Osnabrück. Neu aufgenommen wurden die Architekten- und Ingenieur-Vereine von Frankfurt und Danzig. Nach Erledigung der Geschäftsangelegenheiten kamen folgende Gegenstände zur Discussion. Ein Antrag von Professor Baumeister behufs einheitlicher Bezeichnung der metrischen Maasse und Gewichte. Dann folgte eine Berathung der Reform des Processverfahrens bautechnischer Specialgerichte, sowie die Aufstellung einer Norm für die Honorirung für Arbeiten aus dem Bau-Ingenieurwesen. Eine Beschlussfassung wurde jedoch in beiden Angelegenheiten nicht erzielt, dieselben werden auf den nächsten Versammlungen noch discutirt werden müssen. Ebenso wurde der Antrag des Dresdener Ausschusses auf Einführung eines Reichsexamens für Techniker besprochen und sodann in die Berathung der Concurrenzangelegenheit für den Bau des deutschen Reichstagsgebäudes eingegangen. Die Beschlussfassung erfolgte in derselben Weise, wie dies in der Schlusssitzung der Wanderversammlung ausführlich berichtet wurde. Endlich erfolgte noch eine Debatte betreffs des Schutzes des geistigen Eigenthumes an Werken der Architektur und des Ingenieurwesens, ebenfalls jedoch ohne Beschlussfassung, und der Antrag wegen veränderter Einrichtung der Wanderversammlungen, dessen Annahme ebenfalls in der Schlusssitzung berichtet wurde. Die nächstjährige Abgeordneten-Sitzung findet im Monate August in Eisenach statt.

Was den Verlauf des Festes betrifft, so erwähnen wir kurz, dass eine Ausstellung von Entwürfen aus den Gebieten des Hoch-, Strassen-, Wasser- und Eisenbahnbaues veranstaltet war, deren Mittelpunct wohl die fünf preisgekrönten Projecte zum Baue des deutschen Reichstagsgebäudes bildeten. Nachmittags den 23. September wurde ein Ausflug zur Eisenbahnschiffsbrücke über den Rhein bei Maxau unternommen, dem Abende eine Festvorstellung im Hoftheater folgte. Der 24. September wurde zu einem Ausfluge nach Baden benützt und am 26. erfolgte in zwei Partien die Fahrt nach Strassburg und nach Mannheim und Heidelberg. Und wenn auch — wie dies immer mehr hervortritt, die fachmännische Bedeutung der Wanderversammlungen im steten Abnehmen begriffen ist, so begleiten doch die angenehmsten Erinnerungen das Andenken an diese Festtage, welche die Stammesgenossen aus Nord und Süd an den herrlichen Ufern des Rheines zusammenführten. Der grossen Gastfreundschaft der Stadt Karlsruhe endlich den herzlichsten Dank ihrer Gäste.

P.

Notiz.

(Personal-Nachrichten.) Se. Majestät der Kaiser hat den wirklichen Vereinsmitgliedern Herren Franz Ringhoffer, Fabriks- und Domänen-Besitzer in Smichov, taxfrei den Orden der eisernen Krone zweiter Classe, — Carl Berychar, k. k. Regierungsrath und Vorstand der Betriebsabtheilung der General-Inspection für österr. Eisenbahnen, taxfrei den Orden der eisernen Krone dritter Classe, — Dr. Eduard Sucher, General-Secretär der priv. böhm. Westbahn, taxfrei den Orden der eisernen Krone dritter Classe, — dem correspondirenden Mitgliede Herrn Johann Kraft, Chef-Ingenieur des John Cockerill'schen Etablissements in Seraing, das Ritterkreuz des Franz Josefs-Ordens, — dem wirklichen Mitgliede Herrn Heinrich Wolf, Sections-Geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt, den Titel und Character eines k. k. Bergrathes, allergnädigst verliehen.

Ferner hat Se. Majestät der Kaiser die wirklichen Vereinsmitglieder Herren Franz Friese, k. k. Berghauptmann und Ministerial-Secretär zum Sectionsrathe, — Josef Wiesner, k. k. Ministerial-Concipist zum Ministerial-Secretär im k. k. Ackerbauministerium, allergnädigst ernannt. — Herr Theophil Ritter von Hansen, k. k. Oberbaurath und Professor in Wien, hat das Commandeurkreuz des königl. dänischen Danebrog-Ordens, und Herr Johann Mürath, k. k. Maschinenbau-Oberingenieur dritter Classe das Ritterkreuz des königl. italienischen Kronordens erhalten.

VIII. Verzeichniss der subscribirten Beiträge

zum Bau des Vereinshauses des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

NB. Bei den ausser Wien domicilirenden Subscribenten ist der Wohnort beigesetzt worden.

		fl.
541	Stern Albin, k. ung. Ingenieur, Kapjak Tunnel	10.—
542	Huter Willibald, Sections-Ingenieur, Kufstein	10.—
543	Prenninger Carl, Baudirector	100.—
544	Höss Gregor, Ingenieur-Assistent	5.—
545	Schellhammer Dominik, Architekt	10.—
546	Mayer Ignaz, Ingenieur-Assistent	5.—
547	Merz O., Architekt	15.—
548	Mayer Heinrich, Ingenieur	5.—
549	Basch Julius, Ingenieur	5.—
550	Lode Alois, Ingenieur	10.—
551	Schwenk Ferdinand, Oberinspector	20.—
552	von Grüling Carl, Hüttenverwalter, Witthowitz	50.—
553	Geynn John, Oberingenieur, Brünn	10.—
554	Hescheles David, Oberingenieur, Friedek	20.—
555	Mertin Richard, Stadtbaumeister, Brünn	15.—
556	Popik Julius, k. ung. Eisenbahn-Ingenieur, Kaposvár	15.—
557	Ziwotsky Oswald, Bevollmächtigter der Gebr. Klein, Jägerndorf	25.—
558	Reiter Ferdinand, Ingenieur, Delnice	10.—
559	Karg Willibald, Ingenieur, Mattighofen	10.—
560	Elbel Anton, Inspector	20.—
561	von Rensenberg Vincenz, Ingenieur, Lemberg	10.—
562	Fleischmann Anton, Ingenieur, Pest	5.—

Berichtigungen.

Heft XIV, Seite 574, Spalte rechts, Zeile 5 und 7 von unten: lies ζ_1 statt ζ.

„ „ „ 576, „ „ „ 2 von unten lies: $\frac{r^3 - \rho^3}{r^3}$ statt $\frac{r^3 - \rho^3}{r}$.

„ „ „ 577, „ links „ 6 von oben lies: $\frac{e\,(k-1)}{4\,n\,n\,M}$ statt $\frac{\rho\,(k-1)}{4\,n\,n\,M}$.

„ „ „ 578, „ „ „ 14 „ „ „ x_φ statt x_ψ.

Theorie der Bogenträger mit geradem Obergurte und gekrümmtem Untergurte.

Von
Dr. E. Winkler,
ö. o. Professor am k. k. Polytechnikum in Wien.

Die Bestimmung der inneren Spannungen einer Construction ist in der Regel leicht durchzuführen, wenn die äusseren Kräfte gegeben sind, wohl aber stösst die Bestimmung der äusseren Kräfte in manchen Fällen, in denen die Elasticitätsgesetze in Frage kommen, noch jetzt auf Schwierigkeiten. Hierzu gehören auch die Bogenträger. Diejenigen Bogenträger, bei denen der tragende Theil ein einziger gekrümmter Träger ist, dessen Querschnitte ein constantes oder wenig variables Trägheitsmoment haben, sind bereits mehrfach behandelt worden, unter Anderem vom Verfasser in der Zeitschrift des böhmischen Architekten- und Ingenieurvereines, Jahrg. 1868, und in verbesserter Methode in einem autographirten Hefte. Die Bögen indess, welche aus einem geraden Obergurte und einem gekrümmten Untergurte mit dazwischenliegendem Gitterwerke bestehen, sind bis jetzt nur in dem einfachen Falle behandelt worden, dass drei Gelenke vorhanden sind, in welchem die Behandlung nach den reinen Gesetzen der Statik ohne Schwierigkeit durchzuführen ist. Im Folgenden soll der Versuch gemacht werden, eine allerdings nur approximative allgemeine Behandlung zu geben. Wir setzen hierbei nur Gelenke an den unteren Enden des Untergurtes oder an den Kämpfern voraus; sollten in Wirklichkeit auch keine Gelenke vorhanden sein, so werden die Enden doch der meist geringeren Höhe des Untergurtes wegen so beweglich sein, dass man Gelenke voraussetzen kann. Wir setzen in Uebereinstimmung hiermit auch an den Knotenpuncten, in denen das Gitterwerk mit den Gurten verbunden ist, Gelenke voraus. Bei der Behandlung werden wir uns zum Theil der im vorliegenden Falle besonders vortheilhaften graphischen Methode bedienen.

Wir könnten nun zwar die Bestimmung der inneren Kräfte bei gegebenen äusseren Kräften als bekannt übergehen, da wir in dieser Hinsicht nichts Neues mittheilen können; indess wollen wir der Vollständigkeit wegen auch hierauf kurz eingehen.

§. 1. Allgemeine Bestimmung der Spannungen. Wir denken uns zunächst eine beliebige gegebene Belastung; am besten denkt man sich dieselbe auf die Knotenpuncte des Ober- und Untergurtes vertheilt, und zwar möglichst so, wie es in Wirklichkeit stattfindet, nämlich am Obergurte die zufällige Last, das Gewicht der Bahn und des Obergurtes und das halbe Gewicht des Gitterwerkes und der Querverbindungen, am Untergurte das Gewicht des Untergurtes und das halbe Gewicht des Gitterwerkes und der Querverbindungen.

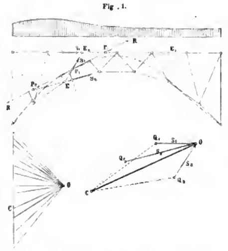
Für diese Belastung construirt man in bekannter Weise das Seilpolygon. Sind darin Gelenke vorhanden, so muss das Seilpolygon durch jedes dieser Gelenke gehen, wodurch dasselbe vollkommen bestimmt ist. Sind dagegen nur Kämpfergelenke vorhanden, so muss die Elasticität eine neue Bedingung für die Construction liefern, worauf wir nachher specieller eingehen werden.

Wir legen nun einen beliebigen Schnitt (Fig. 1), welcher die beiden Gurte und einen Gitterstab schneidet. Die Resultante R aller auf den linken Bogentheil wirkenden Kräfte wird durch den entsprechenden Strahl OC des Kraftpolygons dargestellt.

Die Spannungen des Ober- und Untergurtes und des Gitterstabes seien bezüglich S_1, S_2 und S_3 und die Richtungen von S_1, S_2 und S_3 mögen sich mit der Richtung der Resultirenden R in P_1, P_2 und P_3 schneiden; die Durchschnittspuncte von S_2 und S_3, S_3 und S_1, sowie von S_1 und S_2 seien bezüglich E_1, E_2 und E_3.

Die Kräfte S_1 und R müssen sich zu einer Resultante zusammensetzen lassen, deren Richtung durch den Punct E_1 geht, weil für den Punct E_1 die Momente von S_2 und S_3 Null sind, also die Momente von S_1 und R gleich und entgegengesetzt drehend sein müssen. Dasselbe

Fig. 1.



gilt nun auch für die Spannungen S_2 und S_3 und hieraus folgt sofort folgende Construction der Spannungen: Man ziehe durch den Pol O Parallelen zu den Spannungen S_1, S_2 und S_3, und durch den Punct C Parallelen zu den Geraden E_1P_1, E_2P_2 und E_3P_3, welche die vorigen Parallelen bezüglich in Q_1, Q_2 und Q_3 schneiden. Alsdann stellen OQ_1, OQ_2 und OQ_3 die drei Spannungen S_1, S_2 und S_3 nach Grösse und Richtung dar.

Das Vorzeichen der Spannungen, d. h. ob Zug oder Druck, ist leicht durch die Bedingung zu bestimmen, dass die Spannungen S_1, S_2 und S_3 in Beziehung auf die Puncte E_1, E_2 und E_3 in entgegengesetztem Sinne drehen müssen, als die Kraft R.

§. 2. Die Formänderung. Man pflegt bei der Aufstellung der Regeln für die Formänderung gerader und gekrümmter Stäbe die Annahme zu machen, dass die Querschnitte eben und auf der Achse senkrecht bleiben.



Man erhält hierdurch ziemlich genaue Resultate, obwohl man weiss, dass die Querschnitte nicht ganz eben bleiben. Wir wollen dementsprechend die Annahme machen, dass sich bei der Formänderung der Winkel zwischen den Verticalen und den Gurten nicht ändert.

Wir denken uns nun zwei unendlich benachbarte Querschnitte EF und $E'F'$ (Fig. 2) mit dem Abstande dx. Die Längenänderungen der beiden Gurte seien Δdx und Δds, die Querschnittsflächen derselben f_1 und f_2. Da die Spannungen S_1 und S_2 sind, so ist bei dem Elasticitäts Coëfficienten E

$$\frac{\Delta dx}{dx} = \frac{S_1}{Ef_1}, \quad \frac{\Delta ds}{ds} = \frac{S_2}{Ef_2}.$$

Bezeichnen wir die Momente der äusseren Kraft R in Beziehung auf E und F mit M_1 und M_2, den Neigungswinkel des Untergurtes gegen die Horizontale mit τ und die Höhe EF mit z, so ist $S_1 = \frac{M_2}{z}$ und $S_2 \cos\tau = -\frac{M_1}{z}$ mithin

$$1) \quad \frac{\Delta dx}{dx} = + \frac{M_2}{Ezf_1}, \quad \frac{\Delta ds}{ds} = - \frac{M_1}{Ezf_2} \sec\tau.$$

Bezeichnen wir die Aenderung des Winkels, welchen die Geraden EF und $E'F'$ mit einander bilden, mit $\Delta d\varphi$, so ist

$$\Delta d\varphi = \frac{(dx + \Delta dx) - (ds + \Delta ds)\cos\tau}{z} = \frac{\Delta dx - \Delta ds \cos\tau}{z},$$

das ist

$$2) \quad \Delta d\varphi = \frac{dx}{Ez^2}\left(\frac{M_2}{f_1} + \frac{M_1}{f_2}\sec\tau\right) = \frac{ds}{Ez^2}\left(\frac{M_2}{f_1}\cos\tau + \frac{M_1}{f_2}\right).$$

Nach der gemachten Annahme ist dies auch die Grösse, um welche sich der Winkel zwischen den Radien der Tangenten des Unter- oder Obergurtes in F und F_1 ändert. Sonach haben wir als Längenänderungen und Verdrehungen der Gurte

$$3) \quad \Delta x = \frac{1}{E}\int \frac{M_2}{f_1 z} dx, \quad \Delta s = \frac{1}{E}\int \frac{M_1}{f_2 z} \sec\tau \, ds;$$

$$4) \quad \Delta\varphi = \frac{1}{E}\int \left(\frac{M_2}{f_1}\cos\tau + \frac{M_1}{f_2}\right)\frac{ds}{z^2}.$$

Bezeichnen wir nun die Verrückungen eines Punctes des Untergurtes in horizontalem und verticalem Sinne mit Δx und Δy, so ergibt sich in der für die Bestimmung der Formänderung gekrümmter Stäbe üblichen Weise (siehe des Verfassers Lehre von der Elasticität und Festigkeit, Seite 276):

$$5) \quad \begin{cases} \Delta x = -\int \Delta\varphi \, dy + \int \frac{\Delta ds}{ds} dx, \\ \Delta y = +\int \Delta\varphi \, dx + \int \frac{\Delta ds}{ds} dy, \end{cases}$$

oder auch

$$6) \quad \begin{cases} \Delta x = -y \Delta\varphi + \int y \, d\Delta\varphi + \int \frac{\Delta ds}{ds} dx, \\ \Delta y = +x \Delta\varphi - \int x \, d\Delta\varphi + \int \frac{\Delta ds}{ds} dy, \end{cases}$$

oder endlich, wenn man die Ausdrücke für $d\Delta\varphi$, $\Delta\varphi$ und Δds einsetzt, und dabei zur Abkürzung die Bezeichnung

$$7) \quad \mathfrak{M} = \frac{M_2 \cos\tau}{f_1} + \frac{M_1}{f_2}$$

einführt.

$$8) \quad \begin{cases} E\Delta x = -y\int \mathfrak{M}\frac{ds}{z^2} + \int \mathfrak{M}\frac{y\,ds}{z^2} - \int \frac{M_1}{f_2 z} ds, \\ E\Delta y = +x\int \mathfrak{M}\frac{ds}{z^2} - \int \mathfrak{M}\frac{x\,ds}{z^2} - \int \frac{M_1 \sec\tau}{f_1 z} dy. \end{cases}$$

Sondern wir in der ersten dieser Gleichungen die Constanten ab, so erhalten wir

$$E\Delta x = -y\left[\int^s \mathfrak{M}\frac{ds}{z^2} + A\right] + \int^s \mathfrak{M}\frac{y\,ds}{z^2} - \int^s \frac{M_1\,ds}{f_2 z} + B.$$

Die Anwendung dieser Gleichung auf die beiden Kämpfer, für welche $\Delta x = o$ werden muss, gibt, wenn wir die Sehne AB als Axe der x und ihre Mitte als Anfang der x annehmen, und die halbe Länge des Untergurtes mit b bezeichnen,

$$-0\left[\int^b \frac{\mathfrak{M}}{z^2} ds + A\right] + \int^b \frac{\mathfrak{M} y}{z^2} ds - \int^b \frac{M_1\,ds}{f_2 z} + B = 0.$$

$$-0\left[\int_{-b} \frac{\mathfrak{M}}{z^2} ds + A\right] + \int_{-b} \frac{\mathfrak{M} y}{z^2} ds - \int_{-b} \frac{M_1\,ds}{f_2 z} + B = 0.$$

Die Subtraction dieser Gleichungen gibt als Bedingung

$$9) \quad \int_{-b}^{+b} \frac{\mathfrak{M} y\,ds}{z^2} - \int_{-b}^{+b} \frac{M_1\,ds}{f_2 z} = 0.$$

§. 3. Bestimmung des Horizontalschubes. Die Last, welche auf der linken Seite des Schnittes EF wirkt, sei G_x, der Abstand ihres Schwerpunctes von $EF = \xi$ und der Abstand des Obergurtes von der Sehne $AB = h_1$. Ferner sei der Horizontalschub $= H$ und der Verticaldruck im Kämpfer $A = V$. Alsdann ist

$$10) \quad \begin{cases} M_1 = Hh_1 - V(a - x) + G_x \xi, \\ M_2 = Hy - V(a - x) + G_x \xi. \end{cases}$$

Setzen wir zur Abkürzung $V(a - x) + G_x \xi = X$, so wird

$$11) \quad \begin{cases} M_1 = Hh_1 - X, \quad M_2 = Hy - X, \\ \mathfrak{M} = H\left(\frac{y}{f_1}\cos\tau + \frac{h_1}{f_2}\right) - X\left(\frac{\cos\tau}{f_1} + \frac{1}{f_2}\right). \end{cases}$$

Setzen wir ferner noch

$$12) \quad \begin{cases} \frac{y}{z^2}\left(\frac{y}{f_1}\cos\tau + \frac{h_1}{f_2}\right) = \varphi(s), \quad \frac{Xy}{z^2}\left(\frac{\cos\tau}{f_1} + \frac{1}{f_2}\right) = \psi(s), \\ \frac{h_1}{f_2 z} = \varphi_1(s), \quad \frac{X}{f_2 z} = \psi_1(s), \end{cases}$$

wobei $\varphi(s)$, $\varphi_1(s)$, $\psi(s)$ und $\psi_1(s)$ Functionen von s darstellen, so gibt die Bedingungsgleichung 9) nach Reduction auf H

$$13) \quad H = \frac{\int \psi(s)\,ds - \int \psi_1(s)\,ds}{\int \varphi(s)\,ds - \int \varphi_1(s)\,ds}.$$

Die hierin vorkommenden Integrale, welche sämmtlich über die Ausdehnung des ganzen Bogens zu erstrecken sind, lassen sich in jedem Falle leicht durch eine Quadratur nach irgend einer Methode bestimmen, am besten graphisch durch Auftragen der Ordinaten $\varphi(s)$, $\psi_1(s)$, $\psi(s)$ und $\psi_1(s)$ und Bestimmung der Flächeninhalte. Eine analytische Quadratur stösst indess für die practisch wichtigen Fälle auf Schwierigkeiten.

§. 4. Belastung durch eine Einzellast. Die Seilcurve oder das Seilpolygon bildet hier zwei Gerade AL und BL (Fig. 3). Bei veränderter Lage der Last beschreibt der Punct L eine Curve, welche wir die Kämpferdrucklinie genannt haben, weil sie durch die Richtung von LA und LB die Richtung und Grösse der Kämpferdrücke bestimmt.

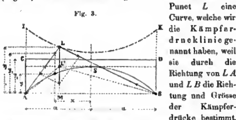


Fig. 3.

Bezeichnen wir nun die Höhe des Bogens ASB des Rechteckes $ACDB$ und des Dreieckes ALB im Abstande x von der Bogenmitte bezüglich mit y, y_1 und y_2, so wird $M_1 = V(a - x) - Hy_2$, $M_2 = V(a - x) - Hy$. Da aber $H : V = a - x : y_2$, also $V(a - x) = Hy_2$ ist, so wird

$$14) \quad M_1 = H(y_2 - y_1), \quad M_2 = X(y_2 - y).$$

Hiernach wird nun nach Gleichung 7)

$$\mathfrak{M}\, ds = \frac{M_1}{f_1} dx + \frac{M_2}{f_2} ds$$
$$= \frac{H}{f_1}(y_2 - y)\, dx + \frac{H}{f_2}(y_2 - y)\, ds$$

und die Bedingungsgleichung 9) geht über in

$$16) \quad \left\{ \begin{array}{l} \int \frac{y y_2\, dx}{f_1 z^2} - \int \frac{y y_1\, dx}{f_1 z^2} + \int \frac{y y_2\, ds}{f_2 z^2} \\ - \int \frac{y^2\, ds}{f_2 z^2} - \int \frac{y_2\, ds}{f_2 z} + \int \frac{y_1\, ds}{f_2 z} \end{array} \right\} = 0.$$

Die Integrale von $\frac{y y_1\, dx}{f_1 z^2}$, $\frac{y^2\, ds}{f_2 z^2}$ und $\frac{y_1\, ds}{f_2 z}$ lassen sich direct bestimmen (Fig. 4). Zur Bestimmung der Integrale, welche y_2 enthalten, ermitteln wir zunächst die entsprechenden Integrale für ein Dreieck $AL'B$, dessen Spitze L' in der durch L gehenden Verticalen liegt, und dessen Höhe ML' gleich der Pfeilhöhe h ist. Bezeichnen wir die Höhe dieses Dreiecks im Abstande x von der Mitte mit y_2' und die mittleren Querschnittsflächen des Ober- und Untergurtes mit $\mathfrak{f}_1$ und $\mathfrak{f}_2$, so kann man

$$\int \frac{y y_2'\, dx}{f_1 z^2} = \frac{k_1 a}{\mathfrak{f}_1}, \quad \int \frac{y y_2'\, ds}{f_2 z^2} - \int \frac{y_2'\, ds}{f_2 z} = \frac{k_2 a}{\mathfrak{f}_2}$$

setzen. Alsdann wird offenbar, wenn wir die Höhe ML mit η bezeichnen,

$$\int \frac{y y_2\, dx}{f_1 z^2} = k_1 \frac{\eta a}{\mathfrak{f}_1 h}, \quad \int \frac{y y_2\, ds}{f_2 z^2} - \int \frac{y_2\, ds}{f_2 z^2} = k_2 \frac{\eta a}{\mathfrak{f}_2 h}.$$

Setzen wir ausserdem

$$\int \frac{y y_1\, dx}{f_1 z^2} = \frac{A_1 a}{\mathfrak{f}_1}, \quad \int \frac{y_2\, ds}{f_2 z^2} - \int \frac{y_1\, ds}{f_2 z} = \frac{A_2 a}{\mathfrak{f}_2},$$

so geht die Gleichung 16 über in

$$k_1 \frac{\eta a}{\mathfrak{f}_1 h} - \frac{A_1 a}{\mathfrak{f}_1} + k_2 \frac{\eta a}{\mathfrak{f}_2 h} - \frac{A_2 a}{\mathfrak{f}_2} = 0,$$

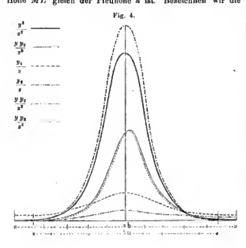
mithin ist

$$17) \quad \eta = \frac{\frac{A_1}{\mathfrak{f}_1} + \frac{A_2}{\mathfrak{f}_2}}{\frac{k_1}{\mathfrak{f}_1} + \frac{k_2}{\mathfrak{f}_2}}\, h = \frac{A_1 \mathfrak{f}_2 + A_2 \mathfrak{f}_1}{k_1 \mathfrak{f}_2 + k_2 \mathfrak{f}_1}\, h.$$

Diese Gleichung bestimmt nun die Coordinaten der Kämpferdrucklinie. Sie kann allerdings zunächst nur zur näherungsweisen Bestimmung verwendet werden, weil vorderhand die Veränderlichkeit der Gurtquerschnitte noch nicht bekannt ist. Man muss daher zunächst nicht nur f_1 und f_2 constant, sondern auch das Verhältniss von $\mathfrak{f}_1$ zu $\mathfrak{f}_2$ schätzungsweise annehmen. Hat man alsdann auf Grundlage der so bestimmten Kämpferdrucklinie die Querschnitte der Gurte an allen Stellen bestimmt, so würde die Arbeit unter Anwendung dieser Querschnitte noch einmal, nach Befinden wohl auch ein drittes Mal, durchzuführen sein.

Wenn ausser den Kämpfergelenken auch noch ein Scheitelgelenk vorhanden ist, so besteht die Kämpferdrucklinie aus zwei Geraden, welche die Verlängerungen der Geraden bilden, welche das Scheitelgelenk mit den Kämpfergelenken verbinden. Doch wollen wir auf diesen bekannten Fall hier nicht näher eingehen.

Fig. 4.



§. 5. Die gefährlichste Belastungsweise. Mit Hilfe der Kämpferdrucklinie JK ist es nun leicht, diejenige Belastungsweise anzugeben, welche in einem bestimmten Constructionstheile die grösste Spannung erzeugt. Es handle sich beispielsweise um die Spannung S der Strebe UV (Fig. 5). Die beiden durch den Schnitt getroffenen Gurte mögen sich in E schneiden. Von den Kämpfern A und B aus ziehe man durch E Gerade, welche die Kämpferdrucklinie in F und G schneiden. Liegt die Last links vom Schnitte, so betrachten wir das Gleichgewicht des rechten durch den Schnitt getrennten Theiles, weil auf diesen Theil ausser den Spannungen der geschnittenen Theile nur eine Kraft, nämlich der rechte Kämpferdruck, wirkt. Der auf diesen Theil wirkende rechte Kämpferdruck wirkt in Beziehung auf E rechtsdrehend, also muss S linksdrehend wirken, d. h. ein Zug sein. Liegt die Last rechts vom Schnitte, so betrachten wir das Gleichgewicht des linken Bogentheiles. Der auf diesen Theil wirkende linke Kämpferdruck wirkt in Beziehung auf E rechts- oder linksdrehend, je nachdem die Last links oder rechts von E liegt, also muss S bezüglich links- oder rechtsdrehend wirken, d. h. ein Druck oder Zug sein. S wird demnach zum positiven Maximum,

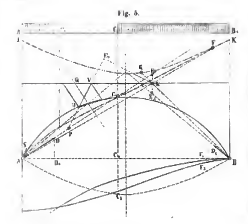


Fig. 5.

wenn die Strecken JQ und FK, zum negativen Maximum, wenn die Strecke QF belastet ist.

In dieser Weise würde man leicht für jeden einzelnen Theil die gefährlichste Belastungsweise bestimmen können.

In Folgendem ist zum Ueberflusse ein Schema für die gefährlichste Belastungsweise angegeben:

Lage des Schnittes zwischen	Belastete Strecken Richtung von S liegt über E	
	Zug	Druck
J und K	KG und FJ	GQ
F und E	KG und QJ	FG
E und G	QF und GK	FG
G und K	JF und QK	FQ
	Druck	Zug
	Richtung von S liegt unter E.	

Es kann natürlich der Fall eintreten, dass die von A und B aus durch E gelegten Geraden die Kämpferdrucklinie nicht innerhalb der Endpuncte J und K schneiden; alsdann ist natürlich die Last von dem betreffenden Ende aus anzunehmen.

§. 6. Kämpferdrücke, welche von einer partiellen Last geübt werden. Die gleichmässig vertheilte Last bedecke vom rechten Ende aus einen Theil $B_1 C_1$ (Fig. 6). Alsdann werden die Kämpferdrücke in Richtung zweier Geraden LA und LB geübt, welche sich in einem Puncte L schneiden, der in der Verticalen liegt,

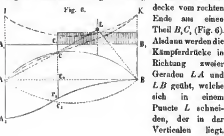


Fig. 6.

welche durch die Mitte von $B_1 C_1$ geht. Die Gerade AL schneidet die durch C_1 gehende Verticale in einem Puncte C. Vermindert sich die Länge der Belastung, so beschreibt der Punct C eine Curve ACK, welche wir die zweite Kämpferdrucklinie nennen, da mit Hilfe derselben leicht die Kämpferdrücke für eine gegebene partielle Belastung nach Grösse und Richtung construirt werden können.

Zur Construction dieser Linie stellt man den Horizontalschub, welcher von einer Einzellast G geübt wird, durch eine in Richtung der Last G liegende Ordinate y für irgend eine horizontale Abscissenaxe AB dar und erhält somit eine symmetrische Curve AC_2B. Alsdann ist der von der gleichmässig vertheilten Last p pro Längeneinheit geübte Horizontalschub $H = \int \frac{p\,dx}{G} y = \frac{p}{G} \int y\,dx$. Das Integral $\int y\,dx$ ist aber die Fläche BC_0C_2, welche der Länge der Belastung entspricht; ist diese $= F$, so wird $H = \frac{Fp}{G}$. Die Einzellast G kann man hierbei beliebig wählen; wählt man sie $= 1$, so wird einfach $H = Fp$. Der linke Verticaldruck ist $V = \frac{1}{2} p \xi^2$, wenn ξ die Länge B_1C_1 der Last bedeutet. Hiernach ist es also leicht möglich, für verschiedene Längen der Last die Grössen H und V zu bestimmen. Alsdann ist $C_0 C = AC_0 \cdot \frac{V}{H}$, wodurch die zweite Kämpferdrucklinie bestimmt ist.

Es ist zweckmässig, auch den Horizontalschub H für die partielle Belastung durch eine Ordinate C_0C_3 darzustellen, welche dem Ende C_1 der Last entspricht, und somit die Horizontalschubcurve A_1C_3B zu construiren, wonach es nun leicht möglich ist, für jede Länge der Belastung den Horizontalschub anzugeben.

§. 7. Bestimmung der Maximalspannungen. Es ist zunächst rathsam, die Spannungen der einzelnen Theile für eine totale Belastung zu bestimmen. Der Horizontalschub H ergibt sich nach dem vorigen Paragraphen; er entspricht der ganzen Fläche AC_2B (Fig. 6). Es würde indess nach §. 3 auch leicht möglich sein, einen directen Ausdruck für diesen Horizontalschub aufzustellen. Hiernach ist es nun auch leicht möglich, die Seilcurve oder das Seilpolygon für die totale Belastung zu construiren; die Höhe derselben in der Mitte ist $= \frac{pl^2}{8H}$. Hierauf schreitet man zur Bestimmung der Spannungen der einzelnen Theile nach §. 1.

Es ist nun ferner mit Hülfe der zweiten Kämpferdrucklinie leicht, die Spannung für eine beliebige partielle Belastung zu bestimmen. Wir unterscheiden folgende Belastungsfälle: 1. Die Belastung reiche vom rechten Ende B_1 bis zu einem Puncte C_1 (Fig. 5), welcher rechts vom betreffenden Schnitte Q liegt. Eine durch C_1 gelegte Verticale schneide die zweite Kämpferdrucklinie, die Sehne AB und die Horizontalschubcurve bezüglich in C, C_0 und C_3. Alsdann gibt AC die Richtung des linken Kämpferdruckes D und C_0C_3 den Horizontalschub H. Hiernach kann man nun, indem man $AD_0 = C_0C_3$ macht, den Kämpferdruck D durch die Gerade AD darstellen. Die Richtung des fraglichen Constructionsstückes UV schneide AM in P; legt

man nun durch A und D Parallelen bezüglich zu PV und PE, welche sich in S schneiden, so stellt nach §. 1 AS die Spannung S des Stückes UV dar. Indess lässt sich S auch leicht berechnen; eine durch E gelegte Verticale schneide AM in E_1 und EE_0 sei senkrecht auf UV. Denkt man sich den Kämpferdruck D nach E_1 verlegt, und hier in eine Vertical- und Horizontalcomponente zerlegt, so ist das Moment der ersteren in Beziehung auf $E = o$ und das der letzteren $= H.EE_1$; mithin ist das Moment des linken Kämpferdruckes in Beziehung auf $E = H.EE_1$. Das Moment der Spannung S in Beziehung auf E ist $= S.EE_0$, mithin ist $S.EE_0 = H.EE_1$, oder

$$S = \frac{EE_1}{EE_0}.H.$$

2. Die Belastung reiche vom linken Ende A_1 bis zu einem rechts vom Schnitte Q liegenden Puncte C_1. In diesem Falle bestimmt man die Spannung nach dem eben Gesagten für die Belastung der Strecke B_1C_1 und zieht sodann die erhaltene Spannung von der einer totalen Belastung entsprechenden Spannung ab.

3. Die Belastung reiche vom linken Ende A_1 bis zu einem links vom Schnitte Q liegenden Puncte F_1. Man könnte nun ganz wie in 1) verfahren, wenn man noch eine zweite Kämpferdrucklinie für die Belastung eines linken Theiles construiren würde. Indess genügt auch die eine zweite Kämpferdrucklinie AK. Legt man durch F_1 eine Verticale, welche die zweite Kämpferdrucklinie in F schneidet, zieht die Gerade AF und verlängert AF bis zum Durchschnitte G mit der Symmetrieaxe, so stellt offenbar AG die Richtung des rechten Kämpferdruckes für die Belastung A_1F_1 dar. Macht man ferner $BF_0 = A_1F_1$, so stellt die dem Puncte F_0 entsprechende Ordinate F_0F_2 den Horizontalschub für die Belastung A_1F_1 dar. Man kann nun unter Benützung des rechten Kämpferdruckes ganz wie in 1) verfahren. Für die Rechnung würde z. B.

$$S = \frac{EE_2}{EE_0} H,$$

wenn H den Horizontalschub F_0F_2 bedeutet.

4. Die Belastung reiche vom rechten Ende B_1 bis zu einem links vom Schnitte Q liegenden Puncte F_1. In diesem Falle bestimmt man die Spannung nach dem soeben Gesagten für die Belastung des Theiles A_1F_1 und zieht dieselbe von der einer totalen Belastung entsprechenden Spannung ab.

5. Ist ein mittlerer Theil C_1F belastet, so bestimmt man nach dem Vorigen die Spannungen für die Belastungen von B_1C_1 und A_1F_1, addirt dieselben und zieht die Summe von der Spannung, welche einer totalen Belastung entspricht, ab.

Sonach ist es nun leicht möglich, für jede beliebige Belastungsweise die Spannung zu bestimmen. Man wird also auch die Maximalspannungen bestimmen können, nachdem man nach §. 6 die ungünstigste Belastungsweise bestimmt hat.

In dem folgenden Schlusse werden wir noch den Einfluss der Wärme untersuchen und sodann ein Beispiel durchführen.

Farcot'sche Steuerung für alle Expansionsgrade.

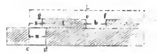
Von

Alfred Gubrauer,

Ingenieur.

Untersucht man mit Hilfe der Zeuner'schen Diagramme die Farcot'sche Steuerung, so zeigt sich, dass dieselbe in ihrer jetzigen Construction nur innerhalb bestimmter Expansionsgrenzen anwendbar ist, und dass diese Grenzen durch den Voreilwinkel des Vertheilungsschiebers bestimmt sind. Da nun eine richtige Dampfvertheilung die Wahl dieses Voreilwinkels beschränkt, so ist auch die mit besagter Steuerung zu erreichende Expansion eine beschränkte. Folgende Untersuchung wird dies zeigen. Bezeichnet man in beistehender Figur (1) mit l die Länge der Expansionsplatten,

Fig. 1



mit s die Canalöffnung bei einer beliebigen Schieberstellung, mit b die Entfernung der Kante s von f_1 mit a die Grösse des Daumens für einen beliebigen Expansionsgrad, mit L endlich die Entfernung des Schiebermittels von der Kante c, so gibt eine einfache Betrachtung, wenn man sich den Schieber um die Grösse x aus der Mitte ausgelenkt denkt, für diese Grössen folgende Relation: $s + b = L - l - a - x$. Soll nun $s + b = O$ werden, also Expansion eintreten, dann wird das x einen bestimmten Werth x_0 annehmen müssen, und wir bekommen dann $O = L - l - a - x_0$. Eine Gleichung, aus welcher sich das dieser Expansion entsprechende $a = L - l - x_0$ bestimmt. Um also für eine beliebige Expansion das a zu bestimmen, braucht man nur das Diagramm für den Vertheilungsschieber zu construiren, mit $L - l$ aus O (Fig. 2) einen Kreis zu beschreiben und im Kurbelwarzenkreis die dem gewünschten Expansionsgrade entsprechende Kurbelstellung zu suchen. Das Stück des, von diesem Puncte aus gezogenen Radius vector, zwischen dem mit $L - l$ beschriebenen und dem Diagrammkreis ist dann die gesuchte Grösse a, denn, wie aus der Figur ersichtlich: $a = L - l - x_0$.

$s + b = L - l - a - x$ ist die in der Figur schraffirte Fläche. Für $x = x_0$ wird $s + b = O$. Verfolgt man weiter in der Figur den Verlauf der Grössen a für verschiedene Expansionsgrade, so sieht man, dass die a mit abnehmender Expansion immer kleiner werden. Für $x_0 =$ dem Diameter des Excenterkreises wird a ein Minimum. Dort liegt folglich die Grenze der Expansion. Würde man a noch kleiner machen, so sieht man aus der Figur, dass

Fig. 2.

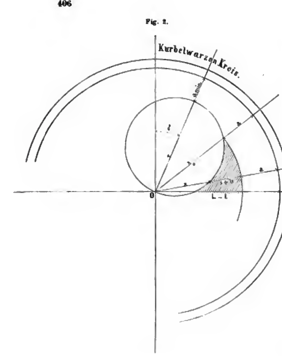
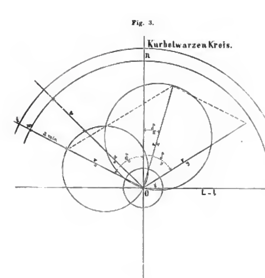


Fig. 3.



dann $s + b$ nicht mehr O werden kann, also keine Expansion mehr eintritt. Diese Grenze für die nech mögliche Minimal-Expansion ist also durch den Voreilwinkel des Vertheilungsschiebers bestimmt, und die mit der Farcot'schen Steuerung möglichen Expansionsgrade liegen zwischen O und Maximum $1/_2$, für welchen Fall schon kein Vereilen mehr stattfindet. Macht man aber den Daumen nicht fix, sondern ertheilt demselben ebenfalls eine Bewegung durch ein Excenter, so kann man nach folgender Untersuchung sämmtliche Expansionsgrade bewerkstelligen, ohne dabei die Dampfvertheilung durch den Vertheilungsschieber zu beeinflussen. Sei die Excentricität des Vertheilungsschiebers $= v_x$, der Voreilwinkel δ_x, dieselben Grössen für den Daumen r_y und δ_y, dann macht der Vertheilungsschieber relativ zum Deumen, den man sich dann fix denken kann, eine Bewegung, welche einem Excenter v_o und einem Voreilwinkel δ_o entsprechen würde. Letztere Grössen findet man, wie bekannt, durch Constructien des Parallelogramms über r_x und r_y. Alles, was nun im Vorhergegangenen auf die Excentricität ued den Voreilwinkel des Vertheilungsschiebers Bezug hatte, gilt nun hier für diese relative Excentricität und den relativen Voreilwinkel. Jetzt wird also die obere Grenze der Expansion durch δ_o bestimmt. Man kann nun bei bestimmten, einer richtigen Dampfvertheilueg entsprechenden δ_x und r_x das δ_y und r_y so wählen, dass r_o und δ_o jeden gewünschten Werth annehmee. Man wird das δ_o so bestimmen, dass die ebere Expansionsgrenze mit der Absperrung des Dampfes durch den Vertheilungsschieber zusammenfällt. Construiren wir das Diagramm für den Vertheilungsschieber (Fig. 3), beschreiben mit der äusseren Deckung i um O einen Kreis, dann, wie bekannt, durch den Strahl Om der Beginn der Expansion durch den Vertheilungsschieber bestimmt. Unser δ_o müsste also gleich dem Winkel mOn werden, wenn die obere Grenze ebenfalls dorthin fallen soll. Wählt man nun das r_o, dann durch Constructinn des Parallelogramms über r_o und r_x, r_y und δ_y die Excentricität und der Voreilwinkel für die Bewegung des Daumens, um von O his zur Absperrung durch den Vertheilungsschieber expandiren so können. Die Daumengrösse a bestimmt sich wie bei der früheren Anordnung aus der Gleichueg $a = L - l - x_o$, nur ist in unserem Falle jetzt das x_o im relativen Excenterkreise zu messen. Soll schon hei O din Expansion begineen, so ist wehl zu berücksichtigen, dass dane das x_o negativ zu nehmen ist, und $a = L - l + x_o$ wird. Bei der Farcot'schen Steuerung mit fixem Danmen ist es nothwendig, dass din Expansiensplatten durch Anschlagen an fixe Knaggen wieder in ihre Anfangestellung gebracht sind, wenn der Vertheilungsschieber das Maximum seiner Auslenkung erreicht hat. Die Entfernung dieser fixen Knaggen vom Daumenmittel ist nun aus unseren früheren Bezeichnungen beibehalten und die Canalweite, mit u bezeichnet, wie folgt, sehr leicht su bestimmen. Die Entfernung der Kante e (Fig. 4) vom Daumenmittel, wenn der Vertheilungsschieber im Maximum der Auslenkung sich befindet, ist $L + r$. In diesem Stande soll aber die Kante g bereits über d stehen, die Expansionsplatte also schon zurückgeschoben sein. Die Entfernung dieser Kante d vom

Fig. 4.

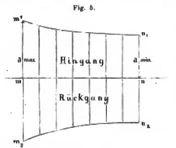
Schieberkastenwand

Daumenmittel.

Schiebermittel

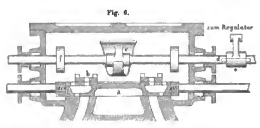
Danmenmittel ist nun zugleich auch die für den fixen Knaggen erforderliche, und zwar gleich $L_1 = L + r - u$, wie aus der Figur ersichtlich. Diese Bedingung muss also erfüllt werden, damit die Steuerung richtig functionirt. Geben wir nun aber dem Daumen eine eigene Bewegung, so darf man dann diese Knaggen nicht mehr fix an die Schieberkastenwand anbringen, da sonst ihre Entfernung vom Daumenmittel veränderlich wäre, sondern muss, damit diese Entfernung constant bleibt, die Knaggen auf der Excenterstange, welche den Daumen bewegt, in einer Entfernung $L_2 = L + r_0 - u$ vom Daumenmittel anbringen, wobei unter r_0 die relative Excentricität verstanden. Durch eine derartige Anordnung würde dann die Farcot'sche Steuerung der Meyer'schen gleichkommen und den Vortheil einer leichteren Regulirung durch den Regulator vor derselben voraushaben. In letzterem Falle müsste man aber dem Daumen, abweichend von der gewöhnlichen, eine Form geben, die sich folgendermassen finden lässt (Fig. 5): Theilt man die Linie

Fig. 5.



mn in so viele Theile als Expansionsgrade hervorgebracht werden sollen, errichtet in diesen Theilpuncten Perpendikel und macht dieselben gleich den a, welche den verschiedenen Expansionsgraden entsprechen, verbindet die Endpuncte durch eine Curve, dann ist der so entstandene Keil $m_1 n_1 m_2 n_2$ der zu benutzende Daumen. Wickelt man diesen Keil auf einen Cylinder auf, so kann man dann denselben mittelst eines Excenters hin- und herführen und gleichzeitig durch den Regulator in Umdrehung versetzen. Durch Drehung des Cylinders kommen dann successive die den verschiedenen Expansionsgraden entsprechenden Keildicken den Anschlagflächen der Expansionsschieberplatten gegenüberzustehen. Die gleichzeitig auf der Excen-

Fig. 6.



terstange anzubringenden Knaggen müssen die Form von Ringen bekommen, damit sie bei einer Drehung der Excenterstange stets den Expansionsplatten gegenüber bleiben. Beistehende Skizze (Fig. 6) würde eine Anordnung der Farcot'schen Steuerung dieser Art darstellen.

a der gewöhnliche Vertheilungsschieber, dessen Decke mit Schlitzen versehen ist, auf welchen die Expansionsplatten gleiten, c der besprochene Daumen, f die fixen Knaggen. Daumen und Knaggen sitzen fest auf der Excenterstange und werden von dieser hin- und herbewegt. Wird letztere gleichzeitig durch den Regulator gedreht, so tritt eine Veränderung der Expansion ein, und dadurch ein Reguliren.

Die Baugesellschaften des Mittelalters*) und der Neuzeit.

Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung am 22. December 1871.

Von

August Prokop,
Architekt und Diöcesan-Baurath.

(Schluss.)

Nun ist er nicht mehr fremd, sondern einer der übrigen; bleibt da, wenn er Arbeit findet und wandert weiter, wenn keine vorhanden, jedoch nicht, ohne zuvor des „Handschenks" theilhaftig geworden zu sein, und nicht früher, als er sich das Werk besehen und seinen Brüdern bei vollem Becher all' die Grüsse überbracht, die er auf seiner Wanderschaft und schon zu Hause für sie eingeheimst, und alle die Fragen erschöpft, die sie an ihn zu stellen hatten.

So wandert der Geselle ehrbar weiter, auf dem Wege begrüsst durch tausend Erinnerungen seiner Kunst, dahin wo Bauthätigkeit zu hoffen.

An dem Orte, wo Baubrüder wegen eines neuen Baues zusammenkamen, organisirten sie sich unter der Führerschaft des vom Bauherrn bestellten Meisters zu einer Orts-Bauhütte.

Natürlich thaten sich bald jene Bauhütten hervor, die sich durch Grösse des Baues und durch Mitgliederzahl auszeichneten; — diese gewannen auch nach und nach über die übrigen die Oberhand.

War ein Bau der Vollendung nahe, so zog ein Theil der Brüder von dannen, während ein grosser Theil an

*) Nach Otte, Heideloff, Methes und den Mittheilungen der Centralcommission etc.

Ort und Stelle verblieb, um sich der gäezlichen Vollendung, end später der Unterhaltung des Riesenwerkes, sowie der Ausbildung jüngerer und neuer Kräfte zu widmen und von der Stammhütte aus endere Bauten im Umkreise zu übernehmen, für welchen Bau daher ein Theil der Baubrüder nnter eigener Leitung bestimmt wurde; auch geschah es, dass ganze Massen von Baugenossen an andere Hütten verborgt wurden, da die Bauhütten durch kein zünftiges, an die Scholle bindendes Wesen beirrt oder behindert waren.

Wir findee dieserwegen auch bei allen Cathedralbauten Europas deutsche Steinmetzen zerstreut, wie sie denn auch wegen ihrer Kunst allenthalben gesucht waren.

Die Bauhütten hatten eigene verbriefte Gerichtsbarkeit für alle innern Streitigkeiten; der jedesmalige Werksleiter war auch zugleich der Schiedsrichter seines Bezirkes.

Sie hatten ihre eigenen Gerichtssitzungen und Satzungen. Der Meister trug den Fall vor, Kläger und Geklagter wurden gehört, hierauf traten sie ab; der Vorsitzende setzte nochmals den Fall auseinander, und nun gab jeder Bauhruder der Reihe nach seiner Anschauung Ausdruck, ohne dass eine Discussion platzgreifen durfte; der Meister stimmte hierauf ab, und dadurch wurde der Fall bei Ausschluss jeder Appellation entschieden.

Durch die vielfachen Berührungspunkte, welche die Thätigkeit der einzelnen Hütten mit den andern bot, waren allmälig alle Bauhütten (Deutschland besass ihrer über zwanzig) in innigen Contact gekommen und schlossen sich dieselben, ihrer Zusammengehörigkeit wohl bewusst und dem Drange der Zeit folgend, immer enger aneinander, bis endlich eine einzige Bruderschaft alle von Baubrüdern berührten Gebiete überzog.

Die so vereinigten Hütten haben sich durch ein gemeinsames Statut den 4 Haupthütten von Strassburg, Cöln, Wien und Zürich unterordnet und zugleich dem Werkmeister von Strassburg Vorsitz und Oberrichteramt übertragen.

Im Jahre 1440 kam bei der Strassburger Hütte zugleich auch der Name der „freien Manerer und Steinmetze", mit Bezug auf die kirchlichen und weltlichen Vorrechte und Freiheiten, die die Baubrüder genossen, auf.

Die ersten urkundlichen Zeugnisse einer solchen allgemeinen Vereinigung finden wir in den vorhandenen Steinmetzordnungen, deren älteste vom Jahre 1459 datirt, und die auf eine über ganz Deutschland und die Schweiz verzweigte Verbrüderung hinweisen.

Die Abstufung der Mitglieder einer Hütte, deren Stütze auf der gegenseitigen Achtung, dem Gehorsam des Untergebenen, dem liebevollen, belehrenden Benehmen des Obern, der Mildthätigkeit gegen den Fremden und der Strenge gegen sich beruhte, war folgende: zuerst kamen die Meister, dann die Gesellen und schliesslich die Lehrlinge; an der Spitze stand der Werkmeister, diesem zunächst der Parlirer.

Die Lehrlinge (Diener) mussten, wenn sie „aus dem Rohen" aufgenommen wurden, fünf Jahre, wenn sie dagegen schon früher Mauerer gewesen, drei Jahre lernen.

Die Gesellen wurden aus den Lehrlingen recrutirt; von ihnen forderte die Ordnung ehrliche Herkunft, ehrbaren Wandel und Hausstand, Wahrhaftigkeit, Unterweisung und Unterstützung der Mitbrüder; nur die grösste Redlichkeit konnte empfehlen, nur Männer ohne Makel konnten Mitglieder der Hütte werden, und so konnte auch keiner zur Ausführung eines Baues gelangen, den hinsichtlich seines Lebenswandels ein Vorwurf traf. Die Gesellen waren berechtiget, mit dem Meister capitelweise zu Berathungen zusammenzutreten und bildeten den Haeptkern der Hütte. Bei der Freisprechung wurde der junge Geselle wie bei den andern Zünften mit den Innungsgeheimnissen — hier mit dem „Gruss und Schenk"— bekannt gemacht, um sich bei der nun anzutretenden, wenigstens ein Jahr andauernden Wanderschaft in fremden Hütten, wie wir gesehen haben, legitimiren zu können.

Nach zwei Jahren der Wanderschaft musste der Geselle alles das erlernt haben, was dazu gehört, einen Bau zu übernehmen, sodann war er fähig, als „richtiger Geselle" sich zur selbstständigen Leitung eines Banes neben dem Meister zu melden.

„Sollte ein Baubruder als richtiger Geselle losgesprochen werden, so wurde er zuvor „ausgewiesen" in allen Regeln der Kunst, die man bisher vor ihm geheim gehalten hatte und musste er bei Treue an Eidesstatt feierlich geloben:

1. Wahrung des Kunstgeheimnisses, Verschwiegenheit in Betreff des „Gruss und Schenk" und anderen Zeichen.
2. Gehorsam, ehrbares Leben und ehrbaren Hausstand.
3. Stärkung des deutschen Handwerkes, daher das Gelöbniss nach deutscher Art und Kunst zu arbeiten und diese vor Nichtbrüdern geheim zu halten; daher
4. darauf zu sehen, dass nur ausgewiesene Gesellen das Handwerk üben, und endlich
5. das Zeichen (das sogenannte Steinmetzzeichen) in Ehren zu halten und nie zu ändern."

Wie ihm dieses Zeichen zugewiesen wurde, wollen wir an einer andern Stelle sehen.

„Der Parlirer, eine wichtige Person der Hütte, war der nächste Vorgesetzte der Gesellen und Lehrlinge, und der Stellvertreter des Meisters in dessen Abwesenheit.

Er wurde vom Werkmeister im Beisein der übrigen Meister und Parlirer aus der Mitte derjenigen Gesellen, die wenigstens schon ein Jahr auf Wanderschaft waren, gewählt; dass natürlich bei dem Verfalle der Kunst späterhin, wo diese zum reinen Handwerke sank und den idealen Ziele materielle Interessen gefolgt waren, nicht immer der Würdigste und Fähigste diese Stelle bekleidete, sondern oft derjenige, der sich am meisten vorthun und behaupten konnte, und der es verstand, beim Verding einer Arbeit den höchsten Lohn oder die beste Zehrung herauszuschlagen, ist selbstverständlich.

Der Meister ging gleichfalls aus der Reihe der richtigen und ausgewiesenen Gesellen hervor.

Nachdem der Geselle nach abgelaufener Wanderzeit zurückgekehrt war, und sich durch seine Kenntnisse und



Fähigkeiten würdig erwiesen hatte, und nachdem zwei bewährte Meister für ihn einstanden, konnte er als selbstständiger Meister zur Bauführung erwählt oder berufen werden.

Für die Dauer des Baues hiess der Meister sodann Werkmeister.

Ihm stand das Recht zu, das Werk zu führen, die Brüder zum Mauern und Steinhauen aufzunehmen; ihm unterstanden während des Baues die Meister ohne Förderung (Arbeit) und alle Gesellen und Lehrlinge.

Er sollte gerecht gegen seine Untergebenen sein, dieselben zu ehrbarer Zucht und Sitte halten, nicht Streit, Trunk oder Spiel, sowie wilde Ehe bei ihnen dulden und vorgebrachte Klagen billig und gerecht, in wichtigen Fällen unter Zuziehung zweier Nabenmeister entscheiden."

Gehen wir nun noch an die Betrachtung der sogenannten Steinmetezeichen.

Dieselben sind nicht gleich zu halten mit den von jeher noch heute noch üblichen Merkzeichen, die der Steinmetz in die Werkstücke eingräbt, um ihre Aufeinanderfolge, den Zusammenstoss etc. zu characterisiren. Diese Merkzeichen wurden von dem Steinhauer in die Werkstücke gehauen, um dem Parlier oder Meister bei Verrechnung und Zahlung den Nachweis für die gelieferte Arbeit zu geben, und durften nicht früher gemacht werden, als bis diese das Werkstück besichtiget und die Arbeit gutgeheissen hatten, worauf dann der Parlier in den Baurissen die betreffenden Zeichen in die entsprechenden Steine eintrug und so einfach Buch führte.

Diese Merkzeichen waren willkürlich, aus geraden oder krummen Linien bestehend, einfacher oder complicirter, wie es im Willen des Betreffenden und in der Möglichkeit der Ausführung durch den gegebenen Stein und die vorhandenen Werkzeuge lag.

Es ist schon aus Obigem klar, dass der Steinhauer mehr oder weniger aus Gewohnheit und der Orientirung wegen bei Einem Zeichen blieb, doch konnte er dasselbe nach Belieben ändern.

Diese besprochenen Zeichen finden sich seit dem XII. Jahrhundert bei allen Steinhauern in Gebrauch.

Seit dem XIII. und XIV. Jahrhunderte aber nehmen sie eine andere Gestaltung und Bedeutung an.

Sie werden einfacher, bestimmter, regelmässiger, zeigen einen gewissen gleichartigen Character, eine Familienähnlichkeit, bestehen meist aus geraden Linien, sind recht- und schiefwinkelig zusammengesetzt und deuten auf eine oder mehrere Grundformen hin.

Sie sind zumeist den einfachen Steinmetzgeräthen, dem Winkel, Zirkel, Richtscheit nachgebildet oder haben eine einfache geometrische Figur zur Basis.

Je nachdem der Steinmetz der einen oder der andern Haupthütte angehörte, enthielt oder hatte sein Zeichen das Zeichen dieser Hütte, das Wurzelzeichen, das für Strassburg das △, für Köln das □, für Wien das + und für Zürich der ○ war, zu enthalten, und je nachdem die daran gefügten Werkzeuge gelagert, ob sie übereinander, aneinander oder verkehrt gestellt wurden, waren auch die Zeichen verschieden.

Trotz der wenigen Elemente, aus welchen diese Steinmetzzeichen bestanden, liess sich durch die verschiedenartige Combination in der Stellung und Lage derselben die ungeheuere Anzahl verschiedenartiger Zeichen bilden, die wir aus den Hüttenbüchern und Publicationen, welche die auf den diversen Bauten gesammelten Zeichen bringen, kennen.

Die Baumeister- und Steinmetzen-Genossenschaft von Wien ist im Besitze zweier Holztafeln, welche die durch Jahrhunderte ununterbrochene Reihenfolge sämmtlicher Bau- und Steinmetzmeister Wiens zeigen, und reicht deren Verzeichniss angeblich bis zum Jahr 713 hinauf.

Im XVI. und XVII. Jahrhundert, als auch das Hüttenwesen in Verfall kam, tritt wiederum eine Aenderung in den Zeichen ein, die nun wieder willkürlichere gebrauchtere Formen zeigen, und oft Buchstaben oder Monogrammen weichen.

Sollte ein Baubruder als Geselle ausgewiesen werden, so bekam er nun auch sein Zeichen, das Zeichen des Individuums, nicht der Arbeit; es war sein Ehrenzeichen, der Beweis seiner Würde und durfte nie geändert werden.

Er wählte sich dasselbe vorerst, worauf man es sodann in den vier Haupthütten coursiren liess, um in den Hüttenbüchern nachzusehen, ob ein gleiches nicht schon vorkam; war dies nicht der Fall, so blieb dies das Zeichen des neuen Baubruders. Dieses wendete er nun immer an, dasselbe in die von ihm gefertigten Werkstücke zu Hause und auf der Wanderschaft einmeisselnd.

Dies Zeichen musste auch der Wandergeselle, wenn er in eine Hütte Einlass und Willkomm finden wollte, zuvor geben und lösen.

Die anwesenden Brüder stellten sein Zeichen, das heisst, gruppirten dasselbe im Bauhofe durch eigene Aufstellung und nun musste es der Geselle lösen, d. i. die Werkzeuge, wie sie das Zeichen bildeten, in entsprechender Reihenfolge durch Bezeichnung der sie stellenden Personen errathen und sich so als Eingeweihter manifestiren.

Das Zeichen des Meisters war häufig wappenförmig umzogen, um es vor den übrigen kennbar zu machen, oder war sonst wie ausgezeichnet, wie denn auch dem Meister bei der Aufstellung oder beim Gruppiren eines Zeichens ein bevorzugter Platz eingeräumt war.

Was noch die sonstige Einrichtung der Bauhütte und der Bauführung anbelangt, möge im Folgenden kurz angedeutet sein.

„Die Werkstätte der Baubrüder, die eigentliche Bauhütte, nach welcher die ganze Institution den Namen hatte, befand sich in der Regel in der Nähe der grossen Dome, den mächtigen und beredten Zeugen ihrer Thätigkeit.

Die Ortsbauhütte, d. h. die an irgend einem Orte bei Bauführung eines neuen Werkes entstandene Hütte, bildete einen engeren Verband, von welchem der Wandergesell und der Nichtdeutsche ausgeschlossen war.

Diese Hütte hatte ihre Monatsversammlungen, am

alln Angelegenheiten der Hütte zu erdnen, Rath und Gericht zu pflegen; gewöhnlich schloss eine gesellige Unterhaltung dan ernsten und geschäftlichen Theil.

Jede Bauhütte hatte ihre besondere Baucasse, und waren die Einkünfte derselben theils regelmässige, theils ueregelmässige oder zufällige (wie Geschenke, Vermächtnisse, Collecten); sie bestanden ans Geld, Material oder anderen Naturalien zur Verköstiguug.

Der Wein spielt hiebei, besonders in der Zeit des Verfalles keine kleine Rolle, sollen ja, der Sage nach, so manche Bauten wegen der grösseren Solidität mit einem Mörtel, welchem Wein, Essig etc. beigemengt wurde, aufgeführt worden seie, und besonders in den Fundamenten, wo der Laie und Geber das Wie nicht controliren konnte.

Je nach dem regelmässigen und ausgiebigem Zuflusse der Mittel eder dem Ausbleiben und Versiegen derselben wurde der Bau gefördert oder verzögert, ja eingestellt.

War Geld genug da, se wurde nicht selten der ganze Bau oder ein Theil desselben dem Meister in „Verding" gegeben.

Die Grösse der Bauten an und für sich, der Mangel der Hilfsmaschinen und Kräfte des heutigen Tages, eine oftmalige und langandauernde Ebbe in der Baucasse, politische, religiöse und bürgerliche Kämpfe und andere äussere Einflüsse erklären die eft Jahrhunderte und mehrerer Stylepochen hindurch andauernde Bauführung eines und desselben Objectes, welches eft genug, ja zumeist, nicht einmal seine Vollendung erlebte.

Heute leben die Hütten nur mehr in der Erinnerung, denn dadurch, dass grössere Städte ihre Dome und Kirchen bereits hatten, die grossen Bauten daher nach und nach eingingen; durch die politischen Wirren, durch die vielen und langjährigen Kriege, ver Allem aber durch die Refermation und die dadurch hervorgerufene Bewegung auf kirchlichem und politischem Gebiete verfiel die gothische Kunst und schwanden Macht und Ansehen der Bauhütten, jemehr diese zu zunftmässigen Corporationen herabsanken, denn der ideale Zweck war vergessen und der frühere Geist aus ihnen entwichen.

Die Symbole, Zeichen und Regeln, der ethische Theil war von den Freimaurern aufgegriffen, während der praktische Theil als Erbe den Zünften zufiel.

Die Bauhütten lebten die ganze Renaissancezeit hindurch, freilich wohl nur mehr dem Namen nach, wurden sodann im 16. Jahrhunderte in Frankreich und nach dem Verluste Elsass und Lothringens, somit mit dem Verluste Strassburgs, 1707 durch Reichstagsbeschluss auch in Deutschland aufgehoben.

Nur beim Cölner Dombau und in wenigen Städten, wo die Erhaltung der Dome stets einer Schaar Steinmetzen bedurfte, blieb ein kleines Häuflein ausdauernder Baubrüder beisammen, treu hütend das überkommene heilige Erbe der ihnen vorangegangenen Genossen; sie sehen bald rechts, bald links einen der Ihrigen fallen, aber treu ausharrend, halten sie noch immer hoch das unbefleckte Banner ehemaliger Macht und Grösse.

Wenden wir uns nun zum Schlusse dieser geschichtlichen Betrachtung an einen flüchtigen Vergleich der mittelalterlichen und der modernen Bangenossenschaften, Bauvereine und Baugesellschaften, an einen Vergleich ihrer Entstehungsursache, ihre Zusammensetzung, so wie der Art und Weise ihrer Thätigkeit, so haben wir vorerst die charakteristischen Memente der damaligen und der heutigen Zeit ins Auge zu fassen.

Während wir dort eine romantische Richtung, ein ideales Streben, eine durch die Oertlichkeit und an die Oertlichkeit gebundene oder doch beschränkte Wirkungssphäre finden, stehen wir heute einem berechnenden, Reales, Materielles anstrebenden Zeitgeiste gegenüber, während wir dort religiöse Verzückung, gläubigen Sinn, bedächtige und durch die Eine vorgezeichnete Richtung ungestörte Ruhe und Klarheit finden, leben wir heute im Zeitalter der Erfindungen und der Ideen, durch welche das Rad der Zeit geleitet, getrieben, vorwärts gedrängt wird und welche wegen der verschiedenen Gesichtspunkte und der Mannigfaltigkeit derselben auch verschiedene Ziele vorzeichnen.

Während dert der Glaube Alles, selbst das herrschende Dunkel aufzuhellen vermochte oder aufhellen sollte, und uns ein bis auf die Spitze getriebener Spiritualismus entgegentritt, haben wir uns heute in eine reale und praktisch speculative Richtung versenkt.

Das Dunkel vergangener Jahrhunderte hellt sie auf und erschliesst uns die Wunder der Natur, deren Kräfte dem Dienste der Menschheit geweiht werden.

Wir leben, wie gesagt, im Zeitalter des Lichtes, der Erfindungen, im Zeitalter des Individuums und der freien Association.

Während wir dort das Zeitalter der religiösen Verzückung und des gläubigen, demuthsvollen Sinnes, das Zeitalter hierarchischer Suprematie, das Zeitalter der Städte mit ihren nach innen und aussen scharf gezogenen Grenzen, das Zeitalter des selbstbewussten, mächtigen Bürgerthums mit seinen Gilden end Zünften, dem das Individuum nichts galt, vor uns haben, leben wir heute im Zeitalter des praktischen Sinnes, der bürgerlichen und religiösen Gleichberechtigung, im Zeitalter des vollberechtigten Individuums, der Gewerbefreiheit und der freien Gesellschaften und der cosmopolitischen Ideen.

Demgemäss werden auch die heutigen Bauvereine oder Baugesellschaften anders zusammengesetzt sein und andere Ideale und Zwecke verfolgen, als die mittelalterliche Bauhütte.

Mögen sie nun Ingenieur- end Architekten- oder Baugewerk-Vereine eder Baugesellschaften im eigentlichen Sinne (zu dem auch die Bahngesellschaften gehören) sein, diese oder jene speciellen Zwecke verfolgen, immerhin müssen und werden sie in Allem und Jedem der heutigen Richtung Rechnung tragen und diese zum Ausdrucke bringen; mögen sie rein technische und ästhetische oder gemeinnützige Zwecke verfolgen oder eine rein speculative Richtung einschlagen, immer wieder werden sie ein Spiegel der Zeit seie.

Während wir im Mittelalter alle bedeutenden Künstler, Bautechniker und Kunsthandwerker Einer Idee lebend, in einer einzigen Corporation aufgehen gesehen haben, finden wir heute eine Zahl Orts-Vereine und Gesellschaften ohne sonderliche Fühlung, das Orts- oder Gesellschaftsinteresse zunächst oder vor Allem, ja oft ausschliesslich vertreten, oft sogar in gegenseitiger Concurrenz.

Ihre Zusammensetzung ist daher gegenüber der der alten Bauhütte und oft untereinander eine verschiedene, und zwar schon bei Gesellschaften oder Vereinen, die rein technische Interessen verfolgen, und umso verschiedener bei Gesellschaften, mit speculativem Vordergrunde und speciellem Zwecke.

Wir finden bei diesen kaufmännische Capacitäten, Financiers an der Spitze und ist der Techniker mehr die anregende, consultirende und ausführende, verdienende Kraft, die nicht nur dem technischen Wissen, sondern auch jenen Bahnen gerecht werden muss, die die Speculation ihr vorgezeichnet.

Aehnliches, wenn auch nicht von der Ausdehnung des heutigen Tages, musste bei den Bauunternehmungen des späten Mittelalters sein, welche in grossen Handelsstädten, wie Augsburg und einzelnen Städten der Hansa in der Art und Weise unserer Baugesellschaften Utilitäts-Bauten schufen.

Bei Gesellschaften, die auf mehr speculativer Basis stehen, wird daher auch eine Einigung wegen des Local- und Special-Interesses und der daher eintretenden Concurrenz, so lange diese eben besteht, nicht erzielt werden, und erst dann, wenn diese aufhört, d. h. nicht mehr zu fürchten ist oder eine Einigung sogar weitere Vortheile bieten würde, möglich sein, wie dies z. B. bei den Bahngesellschaften zum Theil bereits der Fall ist; bei Vereinen dagegen, die nur Förderung der Kunst und des technischen Wissens zum Zwecke haben, ist eine allgemeine Verbindung und ein gemeinsames Vorgehen, ein Aufgehen in einem einzigen grossen Verband, wie bei der mittelalterlichen Bauhütte, schon im Vorhinein denkbar und finden wir eine solche Einigung wenigstens in formeller und äusserlicher Beziehung auch schon angebahnt.

Bei den diversen Baugesellschaften dagegen finden wir eine solche Einigung nur in dem oben angedeuteten Sinne, denn, während die Bauhütte nur für die Kunst da war, haben die modernen Bauunternehmungen vorerst wegen ihrer geschäftlichen Seite für pecuniären Vortheil zu sorgen und concentrirt sich daher ihre ganze Thätigkeit in erster Linie nur auf das geschäftliche Interesse; während die Bauhütten meist nur monumentale Bauten der höchsten Kategorie und nur selten Nutzbauten zur Ausführung brachten, haben sich die Baugesellschaften zunächst — ja manche ganz ausschliesslich — nur mit letzteren zu befassen, und wenn wir Eisenbahn- und andere Special-Ges[illegible]aften mit in Betracht ziehen, so haben wir es sogar mit Utilitätsbauten im eminentesten und weitesten Sinne zu thun, die unsern ungetheilten Beifall und Dank, unsere volle Anerkennung, sowie das Staunen der Mit- und Nachwelt verdienen, und die zugleich der vollste Ausdruck unseres Jahrhunderts sind.

Während sich die Bauthätigkeit der mittelalterlichen Hütte oft nur auf ein einziges Object beschränkte, ja an demselben Jahrhunderte lang zu arbeiten hatte, liegt es im Character unserer Zeit — Bauten mit zauberhafter Schnelligkeit von colossaler Ausdehnung zu schaffen und trotzdem, wenn auch nicht immer, ästhetischen Forderungen und den Ansprüchen auf Solidität volle Rechnung zu tragen.

Ganze Strassenzüge aus alter finsterer Zeit — die Zeugen beengter und begrenzter Anschauung — müssen, als nicht mehr passend in den Rahmen moderner Anschauung, modernen Lebens und Treibens, dem heutigen Zeitgeiste zum Opfer fallen, um binnen kurzer Zeit in neuer veränderter Form mit allem Luxus und Comfort heutigen Tages wieder zu erstehen, wobei sie alte Formen und Schönheiten wiederholen, sowie neue Gesetze, Verhältnisse und Formen schaffen und suchen.

Die grossartigsten Constructionen und Bauten von räumlichen Dimensionen, welche die colossalen Bauten der Römer übertreffen, werden durch Zuhilfenahme der technischen Mittel der Gegenwart und neuer, dem römischen und mittelalterlichen Techniker in ihrer heutigen Verwendung mehr oder weniger unbekannten Materialien zur Ausführung gebracht. So spannen sich Brückenbögen und Gewölbe von riesigen Dimensionen, so verbinden Eisenbrücken und Viaducte von schwindelnder Höhe die weitesten Thäler mit einander, und bringen hiebei das angewendete Materiale mit einer Eleganz und einem solchen Raffinement zum Ausdruck, dass es oft scheint, als könnte das spinnwebenartige, hoch in den Lüften schwebende Gebilde technischer Kunst kaum dem Winde Widerstand leisten, geschweige tausendcentnerige Lasten spielballenleicht auf seinem Rücken tragen; nicht genug damit, muss das mit Windesschnelle dahineilende Dampfross nunmehr auch Berge erklimmen und sich den Weg durch die Eingeweide der Jahrtausende zählenden Bergriesen oder gar unter dem Bette des wild dahinströmenden Flusses hindurch bahnen. Alles dieses ist jedoch eben nur durch freiwillige Association, durch die Baugesellschaften der Gegenwart in ihrer Zusammensetzung möglich gewesen.

Während wir im Mittelalter den Dom, das Rathhaus, das Stadtthor, das Gildenhaus finden, haben wir dagegen heute eine grosse Reihe hanlicher Characteristiken und Typen je nach Zweck und Materiale zu verzeichnen; ruhigen, bedächtigen und ungestörten Sinnes gingen die Bauleute des Mittelalters vor, Einem Ideale nachstrebend, Einer Idee folgend, und Einem Werke ihr ganzes Leben widmend und noch andern Generationen Arbeit lassend; — rasch der verlangten Schnelligkeit entsprechend, arbeiten die Bauwerke, Künstler und Techniker des jetzigen Jahrhunderts; nach Hunderten zählen ihre Werke, die oft gleichzeitig in der Idee gefasst, gefördert und vollendet werden müssen; neue Ideen, neue Pläne verdrängen die andern, ohne frühere zu ersticken oder zu hemmen.

Keinen oder nur sehr wenige Namen der schaffenden

Künstler nennt uns das Mittelalter; hunderte von Namen gleich würdig und verdienstvoll, oft gleichzeitig durch mehrere Werke der Nachwelt erhalten, nennt uns die Gegenwart. Entgegen den Formen und der strengen Hütung des Kunstgeheimnisses des Mittelalters kennt die Gegenwart keine Formeln, keinen Zwang, keine strenge Abgeschlossenheit der Kunst und des Kunsthandwerks nach dieser oder jener Richtung; frei und uneingeschränkt geht der Techniker Hand in Hand mit dem andern; nicht Berg nicht Wasser, noch Land und Religion scheidet und trennt ihr Wissen und Schaffen, ihre geistige Gemeinsamkeit ist eine glückliche Ergänzung aller Kräfte und alles Wissens als Gemeingut zu Nutz und Frommen der Menschheit.

Um wieder auf eine Aehnlichkeit zu kommen, sehen wir heute, wie die Mönche des frühern Mittelalters die ersten Culturträger Germaniens waren, die Ingenieure als Pienniere des Fortschritts uns Wüsteneien und unzugängliche Gegenden erschliessen und uns nutzbringend machen, indem durch ihre Werke uns neue Materialien zu neuer Pracht und neuem Luxus, zu neuen Werken der Kunst zugeführt, und neue Mittel und Wege für Handel und Verkehr geschaffen werden.

Privatspeculationen, Bauten im kleinen Massstabe reichen nicht mehr hin, dem eilenden Schritte der Zeit zu folgen, und müssen grosse Gesellschaften, Verbindungen, die Millionen und Millionen aufbringen, die da nöthig, der Erde allenthalben ein neues Gewand zu geben, und solch' riesige Bauten zur schnellen Ausführung zu bringen.

Von dieser Seite betrachtet, sind die Bau-Associationen (Bahn- und eig. Baugesellschaften), und wenn sie somit auch nur rein speculatives Interesse verfolgten, ein nothwendiger Factor des heutigen Lebens, denn ohne denselben stünden wir sicher nicht auf der Stufe der Jetztzeit; in diesem Sinne hat sich die verderbliche Macht des Mammons gebrochen, sie hat sich zum Guten gewendet und der Idee, dem Individuum die volle Freiheit gebracht.

Die alten Hütten und mit ihnen ihr ganzes Wesen lebten in der grossen Vergangenheit, in der Anschauung der vollendeten Meisterwerke, und in der traditionellen Verehrung für die ererbte, treugehegte Kunst; die Gesellschaften der Gegenwart und mit ihnen die Techniker des 19. Jahrhunderts dagegen richten ihren Blick der Zukunft zu, sich rüstend und wappnend für neue Ideen zu stets neuem Wirken und Schaffen.

Was schliesslich die Verbindung der diversen modernen Baugenossenschaften unter einander betrifft, wird eben jetzt, als im Bedürfnisse der Zeit liegend, ein engerer Verband, ähnlich dem gemeinsamen Bande aller mittelalterlichen Bauhütten, angestrebt.

Die Ingenieur- und Architekten-Vereine Deutschlands sollen in dem „Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine", und in dessen Abgeordnetentage, sowie in einem gemeinsamen Statut und gemeinsamen Normalien etc. ihre Einheit finden; in diesem Verbande soll sich ihre Macht, ihr Recht concentriren und Kunst und Wissenschaft gemeinsam gepflegt werden. Als Organ hat die „Deutsche Bauzeitung" zu gelten.

Leider hat sich der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein dieser Bewegung nicht angeschlossen, oder „nicht anschliessen können."

Sind diese Vereine auch noch verschieden, schon in ihrem Ursprunge verschieden von den Baugewerkvereinen und Baugenossenschaften, so ist denn doch ein grosser Theil ihrer Aufgaben, ihrer Pflichten und Arbeiten gemeinsam.

Was nun die deutschen Baugewerkvereine anbelangt, so sind diese mit der Vereinigung sogar vorangegangen, wenngleich das Motiv der Vereinigung ursprünglich ein anderes war. Die Berliner Baubude ist ihr Mittelpunct, die „Baugewerks-Zeitung" ihr Organ. — Fussend auf den alten Zünften und deren Satzungen haben sie nunmehr die vergilbten Pergamente fallen gelassen und sich der neuen Richtung angeschlossen, deren Geist zum Theil in der alten Bauhütte, nicht aber in den Zünften zu finden war.

Es handelt sich nicht allein darum, ein Bündniss zu schliessen, zu Schutz und Trutz gegen äussere Widersacher und Schädiger — sondern vornehmlich um die Erhaltung, Fortentwicklung und Fortpflanzung des gemeinsamen Gutes, der gewonnenen Handwerkserfahrung und Kunstfertigkeit besorgt zu sein.

Selbstverständlich können sich dieser einigenden Bewegung, die ihre ideale Grundlage hat, die speculativen Baugesellschaften nur zum geringsten Theile anschliessen, und zwar nur da, wo, wie schon erwähnt, die Concurrenz aufgehört hat, oder eine Vereinigung diese aufzuheben im Stande ist, wie bei den Bahngesellschaften, die für die Menschheit eben durch eine solche Vereinigung nur noch ein nützlicheres Glied auf technischem Gebiete werden können.

Zumeist stehen aber solche Gesellschaften isolirt da und bleiben mehr oder weniger geschäftliche Bauunternehmungen, die so lange für die Kunst und Solidität des Bauwerkes nichts fürchten lassen, als sie erfolgreich der Concurrenz gleicher oder ähnlicher Gesellschaften widerstehen.

Eine andere Grundlage haben die sogenannten gemeinnützigen Baugesellschaften, deren Streben dahin geht, das Los der Arbeiter und mittleren Classe zu verbessere, und dies vorzüglich durch Zuwendung einer bequemen, gesunden und billigen Wohnung oder gar durch die Ermöglichung des Selbsterwerbs eines eigenen Hauses, also eines „Daheim" mit allen Consequenzen, anstreben.

Die Erreichung dieses Zieles geschieht zumeist durch Baugesellschaften, deren Actienäre sich bei Verzinsung des vorgestreckten Capitals auf ein gewisses Mass bescheiden; diese Art und Weise des besagten Unternehmens ist mit sehr wenigen Ausnahmen die zumeist gebräuchliche; wird der Erwerb von Häusern aber durch das Princip der Selbsthilfe angestrebt, so ist für die aller Orts auftretende Wohnungsfrage die richtigste und zugleich eine ideale Lösung vorbereitet, wenn nicht gefunden, wie wir dies in England sehen, wo bereits mehr als 2000 derlei Unternehmungen im Gange, und täglich stets noch neue im Entstehen begriffen sind, wodurch bereits über 100.000 Arbeiterfamilien ihr eigenes Daheim gefunden haben. Im Jahre 1850 waren daselbst 1200 derlei Baugesellschaften mit einem Fonde von 2,400.000 Pfund Sterling in voller Thätigkeit.

Nur durch ähnliche, und zwar viele solche neben-

einanderlaufende Unternehmungen, die wegen der Art und Weise ihrer Organisation und ihres Zweckes und Zieles nicht Concurrenz-Gesellschaften sein können, und für deren Bestand und Gedeihen die Bedingungen nur in sich selbst liegen, ist eine schnelle und erspriessliche Lösung der Wohnungsfrage auch bei uns zu erzielen möglich.

Nach dieser Abschweifung will ich nunmehr unsere Betrachtung über die mittelalterlichen und modernen Baugenossenschaften und Baugesellschaften schliessen.

So grundverschieden die alten Bauhütten und die modernen wie immer gearteten und genannten Bauvereine und Baugesellschaften auch sein mögen, so viel ist gewiss, beide hatten und haben ihre volle Berechtigung, da sie, entsprechend der Zeit, die ihnen die Aufgabe gestellt, dieselbe verfolgten und erfüllten — sowie verfolgen und erfüllen.

Literarische Rundschau.

Drahtseil-Schifffahrt auf der Donau.

Bald nach den ersten, in Leeds von Baron de Mesnil mit Fowlers wohlbekannter Seiltrommel ausgeführten Versuchen wurden mehrere andere an amerikanischen Canälen, sowie in Belgien und Frankreich ausgeführt, welchen die erste Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft durch Anschaffung eines 50pferdigen (nominal) Dampfschiffes folgte, das nach den Angaben des Herrn T. Schwarz, leitenden Directors der Central-Schleppschifffahrts-Gesellschaft zu Cöln, ausgeführt und in der Strecke Gran—Gross Maros der Probe unterzogen wurde.

Die „Nyitra" ist ein flachgebautes Eisenschiff von 138 F. Gesammtlänge, $24^5/_6$ F. Breite und $7^1/_2$ F. Höhe. Es ist mit zwei falschen Kielen versehen, und besitzt vorne und hinten ein langes Steuerruder, welches jedes für sich von einem Rad in der Schiffsmitte bewegt werden kann. Da das Drahtseil, wie zumeist an schnell fliessenden Strömen, nur bei der Bergfahrt benützt werden soll, so sind noch zwei Zwillingsschrauben von je 4 Fuss 2 Zoll Durchmesser vorhanden, welche von zwei besonderen verticalen Maschinen am Bug getrieben werden, die ihrerseits den Dampf aus denselben Kesseln, welche die Maschinerie der Seiltrommel speisen, erhalten.

Letztere ist eine liegende zweicylindrige Expansionsmaschine mit Condensation von $14^3/_{16}$ Zoll (360 mm) Durchmesser und $23^5/_8$ (600 mm) Hub mit nur einem Condensator und nur einer Luftpumpe, die von der verlängerten Kolbenstange des rechten Cylinders getrieben wird; das Bett dieser Maschine ist gleichzeitig auch Unterlage für eine starke gusseiserne verticale Stütze, welche das eine Lager der Seiltrommel enthält, während das zweite durch einen an die rechtsseitige Schiffswand fest angenieteten Support getragen wird. Die Seiltrommel hat $10^1/_2$ Fuss Durchmesser und kann mittelst einer Uebersetzung mit verschiedener Geschwindigkeit getrieben werden, so zwar, dass einer Umdrehung der Maschine ein Vorwärtsgang des Bootes von 4·1 respective 7·5 Fuss entspricht. Sie ist auf der Hauptwelle aufgekeilt und hängt auf der Backbordseite etwas über; das Drahtseil hat $1^3/_8$ und kann mittelst Spannrollen gespannt werden.

Um das Seil vom Flussgrund aufzuheben und wieder hinunter zu führen sind 3 Rollen vorhanden, deren jede den Durchmesser der Seiltrommel selbst, d. i. $10^1/_2$, besitzt. Die erste ist wesentlich dazu da, das Seil auszuheben, und auf den eigends hiezu abgeschrägten Bug des Schiffes hinaufzuführen, die zweite führt es der eigentlichen Seiltrommel zu, von wo es mit Hilfe der dritten Rolle wieder in das Wasser gelassen wird. Ausser diesen, von welchen die zweite und dritte eigentlich Spannrollen für die Seiltrommel sind, befindet sich noch am Stern eine kleine Rolle aufgehängt, welche jedoch nur dann gebraucht wird (durch Auflegen des Seiles), wenn das Schiff grössere Strecken rückwärts zu fahren hat.

Die 2 Kessel sind ziemlich gewöhnlicher Art und zwischen den Maschinen der Schrauben sowie jener der Seiltrommel angebracht.

Das ganze Deplacement beträgt 200 Tons; der Tiefgang ist 3' 9", der eingetauchte Querschnitt 74 Quadratfuss; das Gewicht der Maschine ist 42 Tons, jenes der Kessel 32 und die Kohlenbehälter fassen 10 Tons. Für weitere Bequemlichkeit als für Schiffsmannschaft ist nicht gesorgt.

Versuche fanden statt: am 22., 28. August, sowie am 1., 2. und 3. September. Das Heranholen des versenkten Drahtseiles (mit Hilfe eines Greif-Ankers) dauerte 7—8 Minuten, während das Auflegen auf die Rollen und die Trommel 6 Mann 15—22 Minuten hindurch beschäftigte.

Am 2. September wurden drei gleiche flachgebaute eiserne Schiffe von je 180 Fuss Länge, 21 Fuss Breite und 8 Fuss 4 Zoll Tiefe mit zusammen 15,349 Centnern Ladung geschleppt. Die Geschwindigkeit hierbei ergab sich bei der zurückgelegten Strecke von 2·821 österr. Meilen und der Fahrtdauer von 2 Stunden und fast 43 Minuten, zu 1·04 österr. Meilen, wobei die Flussgeschwindigkeit zu 0·605 Wiener Fuss (1275 M.) per Secunde durch Messung ermittelt wurde. Die während dessen verbrauchte Kohlenmenge betrug nach sorgfältigen Erhebungen 2273·5 Zollpfund Fünfkirchener Kleinkohle, bei welcher Sorte jedoch 48—50% Schlacke und Steine vorhanden sind. Der Kohlenverbrauch per Stunde war somit 837·5 Zollpfund und jener per Meile 805 Pfund. Der Kohlenverbrauch per 1 Zoll-Centner und Meile war nach den Aufschreibungen und Angaben über die mitgeführte Ladung 0·0524 Pfund, dürfte sich jedoch auf 0·0194 Pfund reduciren, da die Angaben mit der Wirklichkeit insoferne nicht ganz übereinstimmten als sich die Ladung (Kohle) nach Massgabe des Verbrauches vermindert hatte.

Die Manometer zeigten während des Versuches einen Dampfdruck von 56—75 Pfund an (die erlaubte Dampfspannung war 80 Pfd.). Die durchschnittliche Umdrehungszahl war 105·5. Die Expansion variirte von $^3/_{10}$—$^5/_{10}$ Füllung. Das Vacuummeter zeigte 61·4 Centimeter Quecksilberhöhe.

Indicator-Diagramme wurden von zehn zu zehn Minuten abgenommen, und ergaben eine Durchschnittsleistung von 134.4 Pferdekräften, woraus sich der Kohlenverbrauch zu 6·23 Zollpfund per Stunde und Pferdekraft berechnen liess. Zur Thalfahrt wurde das Seil herabgeworfen, eine Operation, welche 5 Minuten dauerte, und wurden die Schrauben allein benützt.

Ein zweiter Versuch wurde auf derselben Strecke am 22. August und mit 8 Eisenbooten von zusammen 41.301 Zoll-Centnern Ladung, unternommen.

Die Geschwindigkeit stromaufwärts ergab sich nunmehr zu 0·6186 österr. Meilen, was einer Geschwindigkeit im ruhigen Wasser von 1·224 österr. Meilen entsprechen würde. Der Kohlenverbrauch erreichte hier die bedeutende Ziffer von 3556 Zollpfund im Ganzen (was wohl grösstentheils der schlechten Qualität zugeschrieben werden muss), also 778 Pfund pro Stunde, wobei nun die Fahrt 4 Stunden 34 Minuten dauerte, gegen 2 Stunden und beinahe 53 Minuten des früheren Versuches. Leider wurden bei diesem zweiten Versuche keine Diagramme abgenommen, es lässt sich daher die geleistete Arbeit blos aus dem Kohlenverbrauch schätzen, und wenn wir hier, der geringeren Expansion wegen, per Pferd und Stunde 7.26 Pfund annehmen, so ergibt dies eine Leistung von circa 107 Pferden.

Nimmt man nun an, dass von der entwickelten Arbeit 75% übertragen wurden und berücksichtigt die Geschwindigkeiten, so ergibt sich eine Spannung im Drahtseile von circa 6700 Pfd. bei dem ersten Versuche und circa 9200 Pfund bei dem zweiten Versuche.

(Engineering, 6. September 1872.)

Unfälle auf britischen Eisenbahnen.

Aus dem Berichte des Captain Tyler an die Handelskammer über die Unfälle auf Eisenbahnen im Jahre 1871 entnehmen wir, dass 404 Todesfälle und 1261 Verletzungen vorkamen, für welche die Eisenbahnen verantwortlich sind. Unter den Todten waren 347, unter den Verletzten 365 Eisenbahnbedienstete, so dass nur 57 Reisende getödtet und 896 verwundet wurden. Zieht man von dieser Summe diejenigen ab, die durch eigene Schuld verunglückten, so bleiben 12 Todte und 845 Verwundete, für welche die Eisenbahnen schwere Verantwortung trifft.

Im Jahre 1871 wurden 375,000.000 Reisende befördert, so dass ein Todter auf 31,250 000, und ein Verletzter auf 443 787 Reisende kam.

während in den letzten 5 Jahren durchschnittlich 1 Todter auf 9,644.535 Reisende gerechnet wurde. Das Jahr 1870 dagegen hatte einen Todten auf 5,099.172 Reisende.

Während die Beschädigungen der Reisenden im Jahre 1871 an Zahl geringer waren, kamen mehr Bahnunfälle im Allgemeinen vor, nämlich 171, oder 30 mehr als im Jahre 1870. Von diesen waren 12 durch ganz aussergewöhnliche Umstände erzeugt; von den übrigen 159 waren entstanden: Drei Fünftel (60 Procent) durch Zusammenstösse; 8 Procente dadurch, dass entgegenstehende Körper Entgleisungen hervorriefen; 12 Procent durch Fehler am Bahnkörper; 14 Procent durch Brüche von Tyres oder Achsen; 7 Procente ereigneten sich an Böschungen. Die meisten Tödtungen kamen vor auf der Nordost-, London-, Nordwestbahn, an der Lancashire- und Yorkshirebahn. Die schmalspurigen Südost,- London,- und Südwestbahnen blieben frei von Unglücksfällen. Ausser der Zahl von 171 Fällen kamen 126 vor, welche der Schuld der Angestellten beizumessen sind, die übrigen entstanden durch verschiedene Defecte des Materiales, oder durch mangelhaften Betrieb. Keiner kann als ganz zufällig angesehen werden. Die durchschnittliche Zahl der Unfälle ist jedoch gering, wenn man die bedeutende Verantwortung die jeder der circa 200.000 Bahnbediensteten angesichts des hohen Verkehrs bei der üblichen Geschwindigkeit trägt, in Berücksichtigung zieht.

(Engineering 25. October 1872.)

Sicherheitsketten bei Eisenbahnfahrzeugen.

Die Sicherheitsketten in Frankreich verdienen kaum diesen Namen, da sie in der Regel mit den Schraubenkoppeln reissen. Einer Arbeit M. Résals zufolge, welche der Academie zugesendet wurde, sind die üblichen Dimensionen trotz des bereits sehr beträchtlichen Gewichtes der Ketten noch immer zu gering und deshalb wird dort der Vorschlag gemacht, die Noth-Ketten als solche aufzugeben und einfach als Hilfsketten beizubehalten, die wohl im Falle des Bruches einer Koppel die ruhige Zugkraft, nicht aber den plötzlichen Riss ertragen könnten.

(Engineering 1. November 1872.

Mexicanische Bahn.

Mit Beginn des künftigen Jahres wird zweifelsohne dem Verkehre die grossartige Linie Mexico-Veracruz übergeben werden. Die Länge dieser Hauptlinie beträgt circa 60 deutsche Meilen und eine Zweiglinie von circa 6·5 Meilen wird ausserdem die Verbindung mit Puebla vermitteln. Bei der ersteren werden im Ganzen 3 Gebirgsstufen in der Maximalhöhe von 8043' zu erklimmen sein; wobei sich überdies mehrere schwere Objecte sowie $^1/_{25}$tel Steigungen nebst Curven von 350' Rad. zusammendrängen. Die bis jetzt vollendete Strecke, deren Bau durch politische Wirren hauptsächlich mehrfache Unterbrechungen erlitt, hat etwa 15 deutsche Meilen Länge; der Flügel ist bereits ganz eröffnet.

Die Spurweite ist die normale von 4' $8^1/_2$'' engl. (1·435 m.) Den scharfen Krümmungen und Steigungen ist bei Beschaffung des Fahrparkes gehörig Rechnung getragen, hauptsächlich durch Fairlie-Maschinen, wovon bereits ein Theil in Thätigkeit ist.

Das schwierigste Object ist ein bedeutender Viaduct von circa 325' Krümmung in einer Höhe von circa 100' und mit 9 Oeffnungen von je 51' Spannweite.

(Engineering 1. November 1872.)

Nairn's Strassenlocomotive von 6 nom. Pferdekräften.

Diese dreirädrige, für Neu-Seeland bestimmte Locomotive*) zeichnet sich durch Leichtigkeit, Sicherheit des Ganges und günstige Anordnung des Ganzen aus. Vorne am Firebox-Ende des Kessel befindet sich ein Träger angenietet, welcher in Verbindung mit einem Drehgestelle aus Winkeleisen ist, worin das Steuerrad seine Lagerung findet. Die Cylinder haben $5^1/_2$'' Durchmesser bei 8'' Hub, liegen — horizontal — an die Träger befestiget unter den Wasserkästen und sind von aussen gut zugänglich. Am Kessel sind ferner die zwei Träger von weichem Guss angenietet, welche das Vorgelege und die Treibräder stützen; das Vorgelege erlaubt zweierlei Uebersetzung u. z. 1 zu 14 und 1 zu 8, überdies kann jedes Rad für sich bei scharfen Curven ausser Gang gesetzt werden, welche beiden Operationen vom Führerstande aus besorgt werden können, ohne dass der Gang der Maschine unterbrochen wird. Die Maschine kann auch mit Hilfe der Ausrückung als Treibkraft gebraucht werden, zu welchem Zwecke die Kurbelachse auf eine Seite hinaus verlängert ist.

Die Triebräder haben 6 Fuss Diameter bei 12'' Felgenbreite. Letztere bestehen aus 3 Schichten in der Gesammtdicke von 6''; zwischen den einzelnen Lagen ist überdies zur Trennung noch eine Kautschukschichte angebracht. Der äussere Theil der Tyres besteht aus drei Lagen harten getheerten Hanfdrahtes, durch welche von Stelle zu Stelle Hülsen zur Aufnahme von Bolzen durchgesteckt sind. Diese Bolzen ihrerseits haben den Zweck mit Hilfe einer Art Kappe aus Stahlblech frei bewegliche, von einander unabhängige Schuhe zu bilden, welche vollkommene Gleichförmigkeit des Zuges bewirken und ermöglichen, dass der innere Felgenkranz nur gedrückt werde. Bei den vorher gegebenen Dimensionen der Cylinder stellten sich folgende Versuchsresultate heraus:

Gesammt-Zugkraft der Maschine = 4000 Pfund

gezogene Gesammtlast bei 2 Meilen Geschw.	62	Tons	} horiz.
„ „ „ 4 „ „	26	„	
„ „ „ 6 „ „	17	„	
„ „ „ $^1/_{30}$ Steigung	28	Tons	
„ „ „ $^1/_{20}$ „	21	„	
„ „ „ $^1/_{15}$ „	14	„	

letztere 3 Fälle unter Voraussetzung von 2 Meilen Geschwindigkeit per Stunde. Das Gewicht der Maschine betrug hiebei 5 Tons 3 Centner, wozu noch 15 Centner in den Wasserkästen zu rechnen sind.

(Engineering 1. November 1872.)

Neue Tramway-Wagen.

Drew und Burnett in Edinburgh bauten kürzlich Pferdebahnwagen von besonderer Leichtigkeit, nämlich 37 Centner bei einem Fassungsvermögen von 18 Personen innen und 20 aussen. Zwei andere, für die Morningside-Route bestimmte Wagen, welche nur nach einer Richtung fahren und deshalb den Aufstieg nur von einer Seite besitzen, wiegen $32^1/_2$ Centner — das geringste bis jetzt erzielte Gewicht.

(Engineering 1. November 1872.)

Tendermaschine für die Prince Edward-Inseln.

Die Hunslet-Compagnie baute unlängst für die obgenannte Bahn von $3^1/_2$' engl. (1·656 m) Spurweite, vierfach gekuppelte Maschinen mit drehbarem Vordergestelle (ebenfalls vierrädrig) von nachstehenden Haupt-Abmessungen:

Kolben-Durchmesser	10''	=	251 mm
„ Hub	16''	=	406 „
Triebrad-Durchmesser	$3^1/_2$'	=	1066 „
Laufrad-Durchmesser	1'10''	=	560 „
Radstand der Triebräder	$6^1/_2$'	=	1676 „
„ „ Laufräder	4'	=	1219 „

Entfernung der hintern Koppelachse von Mitte

Drehgestell	12'10''	=	3.91 m
Länge des Cylinderkessels	$8^1/_4$'	=	2.51 „
Durchmesser „	2'8''	=	0.81 „

Die Gesammtheizfläche beträgt 320 Quadratfuss (engl.) = 297 □m, wobei 63 Rohre von 2'' (circa 51mm) vorhanden sind.

Das Gesammtgewicht, wenn betriebsfähig, beträgt 15 Tons, wovon $11^1/_2$ Tons auf den Triebrädern ruhen. Das mitgeführte Wasser beträgt im Ganzen circa 2.72 Cub m. und ist auf einen am Kessel sattelartig aufsitzenden Behälter und auf deren zwei zur Seite vertheilt. Der Inhalt der Cokes-Behälter ist circa 1 Cub m.

Es mag bemerkt werden, dass diese Gesellschaft noch Maschinen für dieselbe Spurweite in Portugal baut, mit 14'' = 355mm Cylinderdurchmesser und 2' Hub (circa 610mm) — wohl die grösstmöglichste Dimension, welche für diese Spur mit Beibehaltung des üblichen Locomotivtypus ausführbar ist.

(Engineering 8. November 1872.)

Der Ejector Condenser.

Bei diesem Condensator wird bekanntlich der gebrauchte Dampf, der nach jedem Hube aus dem Maschin-Cylinder entweicht, so durch eine Auslassdüse geleitet, dass er sich zu einem Strahl mit dem einströmenden Condensations-Wasser vereinigt, wodurch er selbst condensirt wird, nachdem er vorher dem combinirten Strahle eine solche Ge-

*) Gebaut von J. und T. Dale, Kirkcaldy.

schwindigkeit mitgetheilt hat, um ihn zu befähigen, direct in die Atmosphäre in einem continuirlichen Strome auszutreten, so dass dadurch die gewöhnliche Luftpumpe entbehrlich wird ohne das Vacuum im Condensator zu ändern. Dieses Resultat wird, wie niedrig auch die Spannung des austretenden Dampfes sein mag, erreicht in Folge der grossen Schnelligkeit, mit welcher der gebrauchte Dampf und das Injections-Wasser in das Vacuum fliessen. Das Condensations-Wasser strömt in den Condensator in Form eines centralen Strahles durch eine conische Düse, die von einer äusseren Hülse von ähnlicher Form umschlossen wird, durch welche der Dampf strömt, der sonach den Wasserstrahl als eine ring- (cylinder-) förmige Schichte umgibt.

Der Strahl kömmt dann in die sogenannte Warmwasserröhre, eine Leitröhre, welche gegen das äussere Ende sich allmälig erweitert, so dass die Schnelligkeit des durchströmenden Strahles abnimmt. Der Strahl tritt in die Atmosphäre aus nicht allein bei einem Drucke im Condensator, welcher geringer als der atmosphärische ist, sondern auch wenn der gebrauchte Dampf nahe dem Atmosphärendrucke ist, so dass das Condensations-Wasser daher von einem einige Fuss tiefern Niveau, oder das Speisewasser auf eine gewisse Höhe gehoben werden kann. Wird das Injections-Wasser von einem tieferen Niveau gehoben, so wird der Condensator vorerst in Thätigkeit gesetzt durch einen temporären Strahl aus dem Dampfkessel durch die innere Düse (Wasserdüse), wodurch ein hinreichendes Vacuum entsteht, um das Injectionswasser zu heben und den combinirten Strahl hervorzurufen. Der Dampf des Kessels wird durch ein kleines Kolbenventil angelassen, welches sich alsogleich durch den Luftdruck schliesst, wenn sich das Vacuum im Condensator bildet, und umgekehrt.

Sind zwei Maschinen unter rechten Winkeln gekuppelt, so wird an dem Condensator eine zweite Dampfdüse angebracht, durch welche der gebrauchte Dampf des zweiten Cylinders strömt und jenen ersten bereits fertigen combinirten Strahl abermals ringförmig umgibt; die Düse des ersten Cylinders trennt beide Dampfstrahlen so, dass das Vacuum in jedem Cylinder vor Störungen durch den austretenden Dampf des anderen Cylinders geschützt wird. Es sind bereits viele Ejector-Condensatoren, einige davon mehrere Jahre in Thätigkeit, und zwar an verschiedenen Arten von stehenden Maschinen.

Da der Condensator keine beweglichen Theile enthält, so ist der Gang der Maschine ganz unabhängig von den Schwierigkeiten, welche beim gewöhnlichen Condensator von mittlerer Schnelligkeit der Gang einer Luftpumpe bereitet; er ist sehr dauerhaft, erfordert keinerlei Aufmerksamkeit und Reparatur und nicht mehr Wasser als ein gewöhnlicher Injections-Condensator. Mehrfach abgenommene Indicator-Diagramme an den Maschinen zeigten ein ausnehmend gutes Vacuum bei regelmässigem Gange.

(Engineering, 8. November 1872.)

Combinirte Luftdampf-Maschine.

Die Anwälte dieser Maschinen haben neuerdings eine Unterstützung an Professor W. J. Macquorn Rankine erhalten, der in einem über diesen Gegenstand veröffentlichten Artikel sagt, dass die Luft den Principien der Thermo-Dynamik gemäss das Bestreben hat, unabhängig von der Wärmemittheilung des Brennstoffes die Wirkung des Dampfes zu erhöhen, indem sie die Wärme in Arbeitskraft umsetzt. Er sagt ferner: „Es ist wohlbekannt, dass die Wirksamkeit jeder durch Wärme bewegten Maschine begrenzt ist durch die Temperaturen, innerhalb deren sie wirkt, wobei der grösstmöglichste Nutzeffect, d. h. das Verhältniss zwischen gethaner Arbeit und verwendeter Wärme innerhalb gegebener Temperaturgrenzen ausgedrückt wird, indem man den Temperaturgrad durch die absolute Temperatur der oberen Grenze dividirt. Um dieses theoretische Erforderniss zu erzielen, ist es nöthig, dass alle Wärme, die von der arbeitenden Substanz aufgenommen wird, bei der obersten Temperaturgrenze aufgenommen und bei der niedrigsten abgegeben wird. Jede Abweichung von diesen Regeln veranlasst einen Wärmeverlust, ohne die den gegebenen Temperaturgrenzen entsprechende Arbeit zu erzeugen. Daher sollten, um sich dieser theoretischen Anforderung so viel wie möglich zu nähern, alle Temperatur-Veränderungen in der Arbeitssubstanz so viel als möglich blos mechanisch hervorgebracht werden: die Erhöhung durch Compression, die Erniedrigung durch Expansion."

Man kann nun einverstanden damit sein, dass die Luft unter den angegebenen Bedingungen mehr (der Theorie nach) leistet, als Dampf innerhalb derselben Temperaturgrenzen, ohne doch mit Professor Rankine in der Annahme übereinzustimmen, dass es deshalb vortheilhaft sei, eine grosse Menge Luft (ungefähr 1⅓mal mehr als Wasser dem Gewichte nach) in den Dampfkessel einzupumpen.

Thatsächlich ist die Lufttemperatur, welche durch die Compression entsteht, die nöthig ist, um Luft in einen Dampfkessel bei 60—80 Pfund Druck per □" einzubringen, nicht blos höher als jene des Dampfes sondern nahezu gleich jener der Verbrennungsproducte, welchen die Heizfläche ausgesetzt ist. Daher ist die Aufnahme von Wärme beim Streichen der Luft über die Heizfläche, folglich auch der Betrag, bis zu welchem die Luft der früheren Compression entsprechend sich ausdehnt, daher auch der Ueberschuss an Arbeit über jene der Compression sehr gering. Ausserdem sind die Bedingungen, unter welchen die Ausdehnung der Luft in einer Luft-Dampfmaschine erfolgt, nicht günstig. Die Luft ist bei dem Eintritte in den Kessel höher temperirt als der Dampf und gibt daher an letzteren Wärme ab, statt sie nach der Theorie zu empfangen, ohne Arbeit zu leisten. Und im Cylinder nimmt die Temperatur der Luft rascher ab als jene des Dampfes, und nimmt daher von diesem Wärme auf und dehnt sich überdies bei Ausnützung im Cylinder einer gewöhnlichen Dampfmaschine beträchtlich weniger aus als sie vorher zusammengedrückt wurde, was eine neue Ursache von Kraftverlust ist.

Nach Professor Rankine soll eine so bedeutende Menge Luft in den Kessel gepresst werden, dass der Dampf gewissermassen überhitzt und so ein grösserer Abstand der obern und unteren Temperaturgrenzen der ein- und austretenden Luft erzielt wird. Es ist aber schwer anzunehmen, dass eine Mischung von Luft und Dampf von höherer Temperatur als bisher angewendet werden könnte, ohne dem Cylinder, Kolben etc. zu schaden und wir sehen daher keinen Gewinn bei dieser Art von Ueberhitzung.

In Praxi wird der Aufwand an Arbeit zur Comprimirung der Luft in einer Luftdampfmaschine durch Reibung in der Luftpumpe u. s. w. vergrössert, während der Nutzeffect, den die Luft bei ihrer Expansion gibt, verringert wird durch Reibung an den Kolben u. s. w.

Es soll noch gezeigt werden, welchen Einfluss die Annahme des Arbeitssystemes nach Professor Rankine auf die Dimensionen der Maschine haben würde.

Wird atmosphärische Luft comprimirt, ohne Wärmezu- oder Ableitung, so ist die Zunahme der Temperatur während der Compression gegeben durch die Formel: $t = (R^{0\cdot 29} \times T_0) - T_0$, oder besser behufs allgemeiner Anwendung: $t = (R^{\frac{2}{7}} T_0 - T_0)$, wo t = die Temperaturszunahme in Graden Fahrenheit, T_0 = die absolute Temperatur vor der Compression (= + 461° Fahr.) und R = das Verhältniss ist zwischen Anfangs- und Enddruck, letzteren getheilt durch ersteren; die Drücke sind daher absolute, d. h. vom Vacuum an gemessen. Professor Rankine geht in seinem Beispiele von Luft von 212° und einer Compression von 5 Atmosphären aus. T_0 ist daher 212 + 461 = 673° und $R = 5$. Daher erhält man aus obiger Formel mit Hilfe der Logarithmen eine Endtemperatur von 1068° absolut. Davon die Anfangstemperatur 673° abgezogen gibt 395° Temperaturerhöhung während der Compression, oder rund 400°. Ferner solle die Maschine arbeiten zwischen 212° (obgleich es schwer sein dürfte, diese Temperatur zu erhalten) und jener Temperatur von etwa 319°, die dem Dampf vermöge der zugeführten erhitzten comprimirten Luft entspricht, letztere dem Gewichte nach 1⅓mal mehr als Dampf angenommen, oder 23° mehr als nicht überhitzter Dampf bei einem Drucke von 5 Atmosphären.

Diese Temperaturerhöhung durch Ueberhitzung ergibt sich durch Berechnung der Wärmemenge, welche von jedem 1⅓ Pfund Luft abzuziehen wären, um sie von der Temperatur von 212 + 390 = 602°, mit der sie in den Kessel tritt, auf die Anfangstemperatur des Dampfes (212°) zu reduciren, und Vertheilung derselben auf 1⅓ Pfund Luft und 1 Pfd. Dampf. Da der Unterschied zwischen der Temperatur der comprimirten Luft und der des Dampfes 602 − 212 = 390° beträgt und die specifische Wärme der Luft 0·238 ist, so sind 390 × 0·238 × 1⅓ = 123·8 Wärmeeinheiten verfügbar um eine Mischung von 1 Pfund Dampf und 1⅓ Pfund Luft auf 212° zu bringen. Nimmt man die specifische Wärme des Dampfes 0·85, so erhält man $\frac{123\cdot 8}{(1\frac{1}{3} \times 0\cdot 238) + 0\cdot 85} = 107°$; die obere

Temperaturgrenze ist daher 212 + 107 = 319° und dies stimmt mit der Annahme Rankine's, der angibt, dass $^{3}/_{4}$ der ganzen aus der Compression stammenden Wärme zur Erhitzung des Dampfes verwendet wird, überein.

Er berechnet die obere Temperaturgrenze zu $309^{1}/_{2}°$.

Bei 212° verhalten sich die specifischen Dichten von Luft und Dampf wie 1 : 0·646, daher das Volum von $1^{1}/_{2}$ Pfund Luft zu jenem von 1 Pfund Dampf wie 0·861 : 1, und die Capacität der Luftpumpe zu jener des Dampfcylinders wie 0·462 : 1 (beide doppeltwirkend). Zu dieser enorm grossen Compressions-Pumpe gehörte eine noch viel grössere Luft- (Vacuums-) Pumpe, wenn Condensation in Anwendung kommen sollte. Nimmt man die geringste Grösse einer Luftpumpe für ein Vacuum, nämlich 25″ Quecksilber bei einem Barometerstande von 29″ an, so würde die Luft im Condensator bis ungefähr 100° reducirt und wir hätten:

$$\frac{0·462 \times 29 \times (461 + 100)}{(29-25) \times (461 + 212)} = 2·78$$ oder eine (doppelt wirkende) Luftpumpe müsste das 2·78fache der Capacität des Dampfcylinders haben!

Bei einer so bedeutenden Grösse der Luft- und Compressions-Pumpen kann (abgesehen von der Schwerfälligkeit) der Luft-Dampfmaschine kein wahrer Vortheil durch Einführung einer grossen Masse Luft in den Dampfkessel erwachsen, und solche Maschinen bringen daher, wenn sie praktisch ausgeführt werden, den Eigenthümern nur Schaden.

(Engineering, 8. November 1872.)

Recensionen.

Allgemeine Maschinenlehre. Ein Leitfaden für Vorträge, sowie zum Selbststudium des heutigen Maschinenwesens mit besonderer Berücksichtigung seiner Entwicklung. — Für angehende Techniker, Cameralisten, Landwirthe und Gebildete jeden Standes von Dr. Moriz Rühlmann, Professor an der königl. preussischen polytechnischen Schule in Hannover. IV. Bandes I. Abtheilung. Mit zahlreichen Holzschnitten aus dem xylografischen Atelier von A. Probst.

In den Vorbemerkungen zum 1. Theile des IV. Bandes der allgemeinen Maschinenlehre von Dr. Moriz Rühlmann, im Juli d. J. zu Braunschweig erschienen, versprach der Verfasser den zweiten Theil dieses Bandes in möglichst kurzer Zeit heraus zu geben, und hofften wir darauf um so eher und sicherer, als der erste Theil mit einem nicht vollendeten Satze schliesst. Nachdem wir jedoch bis heute vergeblich auf die zweite Hälfte dieses Satzes und dieses Bandes gewartet haben, so drängt es uns doch über den ersten Theil einiges zu sagen, obwohl wir gerne aus einem Gusse über diesen jedenfalls gut begonnenen Band geurtheilt hätten. Die Besprechung des ersten Theiles fällt etwas schwer, da wir eine Gliederung des ganzen Stoffes weder vor uns sehen, noch verlangen können, und nicht wissen, wie der zweite Theil das Wünschenswerthe, das wir vermissen, behandeln wird. Sehen wir jedoch von der Gliederung des Ganzen ab, so müssen wir vor Allem hervorheben, mit welchem Fleisse und welcher Mühe der Abriss über Dampfschiffe im Allgemeinen, nebst der geschichtlichen Einleitung über Schiffe überhaupt behandelt ist. Der Verfasser gibt in diesem Abschnitte ein in encyclopädischer Weise behandeltes Bild der ganzen Entwicklung des Schiffbaues von den ersten Uranfängen der See- und Flussschiffe bis zu den heutigen See-Colossen mit einer Fülle von gelungenen, hübschen Holzschnitten, und einer reichen Angabe der Quellen, welch' letztere namentlich einerseits die umfassende Kenntniss des Verfassers auf den von ihm behandelten Gebiete zeigt, andererseits dem Leser ein willkommener Fingerzeig ist, seine eigenen bibliografischen Kenntnisse zu erweitern.

Nach dem allgemeinen Abrisse über Dampfschiffe und Schiffe überhaupt geht der Verfasser auf die Dampfschiff-Motoren der Gegenwart über und behandelt hier das Ruderrad, die Schraube, die Reactionspropeller, Ketten und Seile, sowie die Dampffähren in sehr eingehender Weise, dann folgen die Kriegsschiffe.

Auch über diese specielle Classe von Schiffen gibt der Verfasser ein deutliches Bild ihrer Anfänge und Vervollkommnungen bis zu ihrer heutigen Vollendung und weist auf eine grosse Masse von Abhandlungen und Werken in diesem Fache hin. Zum Schlusse beginnt das Kapitel über Schiffs-Dampfmaschinen mit den Räderschiffen, und endet der erste Theil mit den obcitirten Maschinen.

Wir können nur wiederholen, dass das Werk reich an Citaten und Angaben von Quellen ist, und schon deshalb sehr empfehlenswerth erscheint, und können nur wünschen, dass auch der zweite Theil in der begonnenen Weise fortgeführt werde.

Für Nichtfachleute und Gebildete jeden Standes ist das Werk gleichfalls schätzenswerth, denn es gibt denselben eine gute Uebersicht über die ganze Entwicklungsgeschichte des Schiffbaues. W.

Vorträge über Brückenbau von Dr. E. Winkler. Theorie der Brücken, 1. Heft: Aeussere Kräfte gerader Träger. Wien bei Carl Gerold's Sohn 1873.

In der Einleitung wird die Belastung der Brücken besprochen. Alsdann sind die äusseren Kräfte für gerade einfache, d. h. nur mit den Enden aufruhende, und für continuirliche Träger behandelt, wobei insbesondere ein Gewicht auf die ungünstigste Belastung gelegt ist. Der Verfasser hat sowohl die analytische, als die in neuerer Zeit in Aufnahme gekommene graphische Methode vorgetragen. Die continuirlichen Träger sind unter der Annahme eines constanten und eines variablen Querschnittes, gleich hoher Stützen und ungleich hoher Stützen behandelt. Zahlreiche Tabellen und Beispiele erleichtern die Anwendung der entwickelten Regeln. Am Schlusse ist die einschlägige Literatur angegeben. Auf die Ausstattung hat die Verlagshandlung alle Sorgfalt gewendet. E. Winkler.

Die Baraken-Lazarethe des Vereins für den Regierungsbezirk Aachen, im Kriege 1870–1871. Herausgegeben von A. Adenow und A. v. Kaven, Mitglieder des Vereins-Vorstandes. $4^{1}/_{2}$ Druckbogen mit 3 Steindrucktafeln. — Aachen, Verlag von J. A. Mayer.

Wie an vielen Orten Deutschlands wurden auch in Aachen Baraken-Lazarethe zur Aufnahme und Pflege der im Kriege 1870—71 Verwundeten errichtet. Nach Beschluss einer General-Versammlung des Baraken-Lazareth-Vereins für den Regierungsbezirk Aachen, sollte über die dort errichteten Baraken eine Brochüre veröffentlicht werden, welcher Arbeit sich die beiden oben genannten Verfasser unterzogen.

Da diese Baraken gut eingetheilt und sehr zweckmässig construirt sind, überdies sich selbst bei kalter Witterung bewährt haben, so hat diese mit grosser Klarheit und Umsicht geschriebene Brochüre nicht unbedeutendes Interesse für alle jene, welche berufen werden können, solche Anlagen in möglichst kurzer Zeit herzustellen, und welche nicht in der Lage sind, sich anderweit hierüber instruiren zu können.

Der Einleitung, welche auf die Entstehung und die Geldquellen für den Bau der Baraken Bezug hat, folgt: Beschreibung der Baulichkeiten, Construction der Baraken, Beschreibung der Nebenräume und Details, Wasserversorgung, Ableitung des Wassers, Heizung und Ventilation, Mobilar und Angabe der Kosten pro Bett.

Mit grösster Ausführlichkeit sind sodann die Baukosten-Ueberschläge für die Baraken, die Kosten der Einrichtung und jene der Verwaltung angegeben.

Den Schluss bilden einige von den Behörden gegebene Anordnungen, Bekanntmachungen und Instructionen, welche sich theils auf das Lazarethwesen im Allgemeinen, theils auf den Bau und theils auf die Reinlichkeit und Desinfection beziehen. Ch.

Correspondenz.

Geehrte Redaction!

Die geehrte Redaction würde mich durch die Aufnahme der folgenden Zeilen in die Vereinszeitung zu besonderem Danke verpflichten.

Herr Höltschl hat in seinem — „die Aneroïde von Naudet und von Goldschmid" betitelten Werke, einen von mir verfassten und in der Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie, Band VI Nr. 15 am 1. August 1871 erschienenen Artikel über die Untersuchung eines Goldschmid'schen Aneroïdes in einer Weise besprochen, welche mich zu einer Erwiderung nöthigt.

Jedem Leser der bezüglichen (Seite 152, 156 und 157 enthaltenen) Stellen in Herrn Höltschl's Buche muss sich die Meinung aufdrängen, dass ich zur Anfertigung der Reductions-Tabelle für ein Goldschmid'sches Aneroïd eine eigene Formel aufgestellt, diese zur Benützung empfohlen habe, und dass es mir in Folge der Anwendung dieser Formel „passirt" sei, unrichtige Constanten, respective eine unrichtige Reductions-Tabelle für das betreffende Aneroïd erhalten zu haben.

Wie Jedermann aus meinem obcitirten Artikel in der meteorol. Zeitschrift sehr leicht ersehen kann, habe ich durchaus keine neue Formel für das Goldschmid'sche Aneroïd aufgestellt, sondern eine Formel benützt, deren Quelle Seite 257 sehr genau angegeben ist. Herr Höltschl hat daher gar keinen Grund, diese Formel die „Hartl'sche" zu nennen, umsoweniger, als ich diese Formel auch durchaus nicht befürwortet, sondern im Gegentheile nachgewiesen habe, dass die nach derselben berechneten Daten unrichtig seien.

Ganz unbegreiflich ist es mir daher, wie Herr Höltschl (Seite 156 seines Buches) sagen kann: „Den Aneroïdlesungen A eine Gleichung von der Form zu Grunde zu legen, wie Herr Hartl in seinem oberwähnten Aufsatze gethan hat, kann unmöglich gut sein, da weder die Anzahl der Aneroïdtheile (x) für 1mm Luftdruck an allen Stellen der Schraube dieselbe ist (was doch Herr H. selbst auch ausgesprochen hat), noch weniger aber der Temperatur-Einfluss durch ein Glied von der Form $y\,T$ dargestellt werden darf, da dieser Einfluss der Temperatur T bei weitem nicht proportional ist. Die Hartl'sche Formel $A = N(1-x) + y\,T + x\,B_0$, kann demnach für x nur einen mittleren, für y aber muss sie geradezu einen ganz falschen Werth geben, wie Herrn H. thatsächlich passirt ist, ohne namentlich betreffs y den wahren Grund zu erkennen."

In meinem Aufsatze ist doch nicht Ein Wort enthalten, welches zu Gunsten der erwähnten Formel sprechen würde, wohl aber wird Jeder selbst beim oberflächlichsten Lesen meines Artikels ersehen, dass ich die Berechnung der Constanten nach dieser Formel nur deshalb aufgenommen habe, um zu zeigen, wie unrichtige Daten man bei Benützung derselben erhält und wie sehr dieselben von jenen abweichen, welche aus einem (Seite 258 bis 260 meines Aufsatzes erläuterten) graphischen Verfahren resultiren.

Dass ich auch gewusst habe, wovon die Richtigkeit der Bestimmung der Constanten x und y abhängt, dürfte wohl aus meinem Aufsatze Seite 258, Zeile 17 von unten hervorgehen, wo es heisst: „Diese Art der Bestimmung der Constanten (nämlich nach der Formel) ist aber auch nur dann richtig, wenn x und y Grössen sind, welche innerhalb der Grenzen der bei den Vergleichen vorgekommenen Temperaturen und Barometerstände als unveränderlich angesehen werden können."

Ich denke — das ist doch dem Sinne nach ganz dasselbe, was Herr Höltschl über diesen Gegenstand in seinem Werke Seite 156 Zeile 5 von unten sagt, und somit der Vorwurf, ich hätte namentlich betreffs y den wahren Grund der Unanwendbarkeit der Formel nicht erkannt — gewiss unbegründet.

Wien, im November 1872.

Heinrich Hartl,
k. k. Hauptmann im militär-geographischen Institute.

Geehrter Herr Redacteur!

Kaum ein Zweig des Maschinenwesens findet von Seite unserer meisten Maschinenfabrikanten weniger Beachtung, als die rationelle Construction der Dampfgeneratoren. Und doch hängt von einer gesicherten, möglichst billigen und ungestörten Dampferzeugung fast stets die Rentabilität einer ganzen Fabriks-Unternehmung ab.

Man wäre versucht zu glauben, dass die Principien, nach welchen heute die Construction eines gewöhnlichen Cylinder-Kessels und dessen Einmauerung vorgenommen werden soll, soweit bekannt seien, um doch wenigstens die allergewöhnlichsten Fehler in der Anordnung solcher Apparate zu vermeiden.

Dass dem noch immer nicht so ist, mag Ihnen folgender Fall beweisen.

Im Jahre 1870 wurden drei sogenannte Gegenstromkessel aus Sessler Blech von einer der bekanntesten hiesigen Maschinenfabriken unweit der Thore Wiens aufgestellt, und in Betrieb gesetzt. Durch die beiden Sommerhalbjahre 1870—71 functionirten diese drei Kessel, von denen ich (siehe unten stehende Fig.) sowohl die Seiten- wie die vordere Ansicht in wenigen Linien gebe, ohne nennenswerthen Anstand.

Aber schon im Laufe des Monats August 1872 konnte an einem derselben, und zwar an der mit s bezeichneten Stelle des rechtsseitigen Vorwärmers ein Lecken bemerkt werden. Der Betrieb des Kessels wurde unterbrochen, und eine eingehende Untersuchung des schadhaften Vorwärmers alsbald vorgenommen, welche ergab, dass das Blech an der beschädigten Stelle und zwar von x bis r verbrannt, bei s stark ausgebaucht und mitten durchgerissen war.

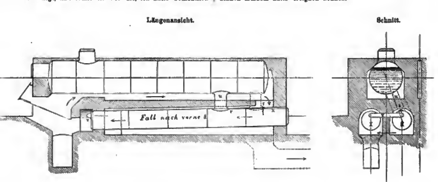
Die Vermuthung lag nahe, dass die beiden andern Kessel, welche genau derselben Construction waren, und unter genau denselben Verhältnissen arbeiteten, gleiche Beschädigungen, wenn auch vielleicht in geringerem Masse erlitten haben mochten.

Eine sofortige Untersuchung bestätigte leider diese Ansicht.

Alle drei Kessel erwiesen sich an der gleichen Stelle des rechtsseitigen (zweiten) Vorwärmers (in dem nicht direct die Speisung vorgenommen wurde) durchgebrannt, mussten sofort ausser Betrieb gesetzt, und durch Auswechselung der Blechtafeln reparirt werden.

Die Betriebsstörung dauerte an zwanzig Tage, und der der Fabrik hiedurch erwachsene Schaden ist ein ganz ausserordentlich grosser; abgesehen davon, dass die Entdeckung der Kesselbeschädigung nur einem glücklichen Zufalle zu danken war, und dass sich ganz leicht ohne Verschulden der Betriebsleitung ein furchtbares Unglück binnen Kurzem hätte ereignen können.

Längenansicht. Schnitt.



Die Erklärung dieses, im ersten Augenblicke etwas räthselhaften Durchbrennens der Vorwärmer an der Stelle a, ist in einem Constructionsfehler zu suchen, für den offenbar die Maschinenfabrik schuldtragend war.

Sonderbarerweise fand diese es für gut, die Verantwortung, entgegen allen berechtigten Erwartungen, von sich abzulehnen.

Die in meiner Figur eingezeichneten Theile geben die Richtung der Feuergase an, wie sie, dem relativ kalten Wasserstrome entgegen, der bei a in den Vorwärmer I eintritt, nach dem Schornsteine abziehen.

Vorwärmer II gibt das Speisewasser bereits angeheizt, da es den entgegengesetzten Weg wie die mehr heissen Feuergase zurücklegt, durch das Verbindungsrohr in den Vorwärmer II ab. Hier ist jedenfalls bereits im ganzen Raume eine lebhafte Dampfbildung anzunehmen, und es wird sich, da der I. Vorwärmer nach der Seite der Feuerung steigend, der II. aber fallend angeordnet ist, der gebildete Dampf an den höchsten Stellen des Vorwärmers dahinziehend, nach dem Hauptkessel durch den Verbindungsstutzen begeben.

Eine ähnliche je vermehrte Dampfbildung findet aber jedenfalls auch in demjenigen Theile des Vorwärmers statt, welcher hinter dem Stutzen liegt.

Bald wird sich am oberen Ende, dem höchstliegenden, eine Dampfblase gebildet haben, und zwar gerade dort, wo die vom Oberkessel abströmenden, und noch sehr heissen Gase den Vorwärmer II. treffen.

Die am meisten schadhaft gewordene Stelle *s* desselben war demnach fast immer nur von Dampf, und nicht von Kesselwasser bespült, und musste unbedingt durchbrennen, was denn auch mit der ganzen oberen Hälfte der Blechtafel von *r* bis *x* geschah.

Beschleunigt wurde dieses Durchbrennen durch jene Kesselsteinablagerungen, die an der oberen Vorwärmerwand sich fanden, und die aus einer lockeren Kruste bestanden, welche beim Aufwallen aus den im Kesselwasser suspendirten Kalktheilchen sich ansetzte.

Der Constructionsfehler des Maschinenfabrikanten lag nun darin, dass er sich durch eine fehlerhafte Blecheintheilung des Ober- und Unterkessels verleiten liess, die Blechstutzen a soweit von der höchsten Stelle der Vorwärmers II gegen abwärts zu setzen.

Wäre dieser in der, auf nebenstehender Zeichnung punctirten Stellung gestanden, so hätte aller, im Vorwärmer gebildete Dampf sofort nach dem Hauptkessel steigen können, und ein Durchbrennen der dann stets mit Wasser benetzten oberen Blechstelle wäre nie erfolgt.

Gelegentlich der vorgenommenen Kessel-Reparatur wurden denn auch, — gemäss einer richtigen Constructionsweise die Verbindungs-Stutzen der Kessel in die angedeutete Stellung zurückversetzt, und dabei noch der Vortheil erreicht, dass dieselben nicht inmitten des Mauerwerks, sondern frei in den Feuerraum zu stehen kommen, was gleichfalls für die Stabilität und Dauer des ganzen Systemes nur von Nutzen ist, dessen Hauptschwäche bekanntlich ohnedem in der allzu verschiedenen Ausdehnung von Eisen und Mauerwerk liegt. Der kleine Vortheil, dass in solcher Weise die Stutzenoberfläche zur directen Heizfläche wird, ist damit gleichfalls erzielt.

Sollten Sie, geehrter Herr Redacteur, die Veröffentlichung des erzählten Falles für nützlich halten, so bitte ich über vorstehende Zeilen verfügen zu wollen, und zeichne

Wien, im November 1872. Ihr achtungsvoll ergebener

Teirich.

Wir nehmen keinen Anstand, die beiden an uns gerichteten Schreiben in die Spalten der Zeitschrift aufzunehmen, da das erste zur Richtigstellung von Thatsachen in einem Buche gilt, das eine Besprechung in ausgedehnterer Weise in der Zeitschrift gefunden, und weil das zweite für Dampfkessel-Besitzer von bereich[illegible] Bedeutung ist.

Anmerkung der Redaction.

IX. Verzeichniss der subscribirten Beiträge

zum Bau des Vereinshauses des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

NB. Bei den ausser Wien domicilirenden Subscribenten ist der Wohnort beigesetzt worden.

		fl.
562	Fleischmann Anton, Ingenieur, Pest	5 –
563	Wolsneh Wilhelm, k. k. Professor	10
564	Pollitner M., Ingenieur, Brünn	14.51
565	Egger Paul, Oberingenieur	5.
566	Rorl D., Bergwerksbesitzer	36.
567	Riedel Josef, Ingenieur	3.
568	Oberseller Anton, Ingenieur-Eleve	10.
569	Gröger Carl, Stadtbaumeister	100
570	Ferstel H., Ritter von, k. k. Oberbaurath, Architekt und Professor	250.
571	Waldheim R. von, Druckereibesitzer	200
572	Fuchs C., Sections-Ingenieur	5.
573	Neiser Fr. M., Director	100.
574	Schragl Hugo, Ritter von, Architekt und Ingenieur	10.
575	Neumayer Theodor, Architekt und Stadtbaumeister	100
576	Bleistz W., Sections-Ingenieur	50
577	Mader Carl, Ober-Ingenieur und Bauleitungs-Chef	50. –

Die Materialbeschaffung für den Triester Hafenbau.

Vortrag, gehalten in der Wochenversammlung des Vereines am 16. December 1871

von

Friedrich Bömches,
Hafenbauleiter in Triest.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 29, 30, 31 und 32.)

Meine Herren!

Die natürliche Veranlassung zu der Anlage des neuen Hafens in Triest boten die Uebelstände der alten Rhede. Diese bestehen darin, dass die Wassertiefen ungenügend, die Lagerfläche beschränkt, die Quai-Entwicklung unzureichend, und endlich die Verbindung mit der Eisenbahn mangelhaft ist. Letzter Uebelstände, deren schädlicher Einfluss auf den wachsenden Schiffsverkehr immer empfindlicher werden musste.

Es war daher eine weise Voraicht der Regierung, im Interesse des Handels und der Schifffahrt noch zu rechter Zeit zur Anlage eines modernen, den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Hafens zu schreiten. Dieser wird (siehe Blatt 29, Fig. 1) aus drei Bassins bestehen, welche durch einen im Meere stehenden Hafendamm nach Aussen geschützt sind; derselbe wird ferner bedeutende Lagerflächen, eine grosse Quai-Entwicklung, überall eine Tiefe von mindestens 6 Meter besitzen, und endlich an allen Stellen der Quais und Meli mit den Geleisen der Bahn in directer Verbindung stehen.

Der Bau des neuen Hafens wird auf Grund des von der Regierung genehmigten Projectes durch die Südbahn besorgt, und zwar nach dem in Marseille zur Anwendung gekommenen Systeme, welches die Ausführung folgender drei Hauptarbeiten erfordert: erstens die Anlage der das Fundament der Quaimauern bildenden Steinwürfe, dann die Herstellung der Mauern mittelst künstlich erzeugter Blöcke, und schliesslich die Ausführung der Anschüttungen im Hafendamm, den Meli und hinter den Quais.

Das zu diesen drei Arbeiten benöthigte Material beträgt nach einem beiläufigen Calcul gegen 5½ Millionen Cubikmeter, wovon 2 Millionen auf Steinwürfe und Mauerungen, der Rest auf Anschüttungen entfällt.

Jeder von Ihnen, meine Herren, der je einen Bau geleitet hat, wird mir gewiss zugeben, dass bei so ausserordentlichen Mengen, welche noch überdies in einer contractlich bestimmten Zeit geliefert und verwendet werden sollen, die Frage der rechtzeitigen Beschaffung eine capitale, und wichtig genug ist, um sie zum Gegenstande meiner heutigen Mittheilung zu machen.

Als mir der ehrenvolle Auftrag wurde, an der Stelle meines Vorgängers, Herrn Ernst Pontzen, die Leitung des Hafenbaues zu übernehmen (Juli 1869), hatte die Südbahn einen Materialvorrath von circa 3 Millionen Cubikmeter zur Verfügung und nur einen Unternehmer, nämlich die Gebrüder Dussaud. Dieses durch in Frankreich ausgeführte Hafenbauten wohl renommirte Haus hatte die Herstellung des Hafendammes, der Molo- und Quaimauern, sowie die Ausführung eines Theiles der Anschüttung übernommen, eine Arbeit, welche ungefähr 2,200.000 Cubikmeter erfordert, wovon 1 Millionen auf Anschüttung und der Rest auf Steinwürfe und Mauerungsarbeiten entfällt.

Die genannten Unternehmer entsprachen nicht vollständig den gehegten Erwartungen, da Schwierigkeiten örtlicher Natur, und vor Allem das conservative Festhalten an den empirischen Grundsätzen bei dem Betriebe der Materialgewinnungsorte den Erfolg ihrer nicht zu leugnenden Anstrengungen paralysirten. Nach einer mehr denn zweijährigen Thätigkeit konnten sie noch nicht die den contractlichen Verpflichtungen entsprechende Leistung erreichen, respective die von ihnen selbst zugesagten Quantitäten monatlich liefern.

Unter solchen Umständen wäre die Uebertragung neuer Lasten an die gedachte Unternehmung nur Ueberbürdung derselben gewesen, und es war somit der Moment für die Südbahn gekommen, sich des offen gelassenen Restes, bezüglich der Materialbeschaffung, durch andere Unternehmer zu bedienen.

Hiebei kamen jedoch verschiedene Momente zur Berücksichtigung.

Neben der in erster Linie auftretenden Gewinnung verlässlicher und der schwierigen Aufgabe von Seebauten gewachsener Unternehmer, handelte es sich um die Beschaffung eines vorzüglichen und möglichst billigen Materiales; einerseits, um der Verbesserung, und anderseits, um der Unersättlichkeit des aus einer tiefen Schlammschichte bestehenden Untergrundes der Triester Rhede Rechnung zu tragen.

Untersucht man die geologischen Verhältnisse des den Meerbusen von Triest einrahmenden Küstenstriches, so findet man, von der Hafenstadt ausgehend, ein breites Band von eocänen Sandstein- und Mergelschichten, welches, nach Nordwest allmälig schmäler werdend, unterhalb Nabresina in dem Meere ausläuft, und von den Kalkfelsen des hier schroff abfallenden Karstgebirges überragt wird*). Verfolgt man weiter die Küste des nun beginnenden Meerbusens von Monfalcone, so findet man an dessen Gestade ausgedehnte Ablagerungen von Sand, Schotter und Gerölle, welche, von den Mündungen des Isonzo herrührend, durch die Meeresströmungen auf weite Strecken ausgebreitet worden sind.

So sehr demnach auch die grosse Nähe der um Triest situirten Gruben verlockend sein mochte, so wurden dieselben der geringeren Güte ihres Materiales wegen**) nur

*) Die Hauptmasse der Schichte bildet der petrefaktenarme Flysch. Der dunkle, feinkörnige Sandstein (Tasello oder Macigno) wechselt mit Zwischenlagerungen von Erdschichten, leicht gefärbten Mergelbänken (Crostel hier zu Lande genannt) von Conglomerat und hie und da mit dünnen Schichten von spiegelklüftigem Thone ab; — Alles durch Druck und Verschiebung auf die mannigfaltigste Weise überworfen und jeder Regelmässigkeit in Bezug auf Neigung und Reihenfolge der Schichten Hohn sprechend.

**) Das in dem Flysch gewonnene Material gibt 20 bis 30 Procent Sandstein und den aus Erde, Tonmergel und Conglomerat bestehenden Rest, welcher sich grösstentheils im Wasser auflöst, und daher an den dem Wellenschlage exponirten Stellen nur durch einen ausgiebigen Steinvorwurf vor dem Wegspülen geschützt werden kann.

für kaum ein Viertel des oben bezeichneten Quantums in Anspruch genommen, während der Rest auf den Höhen des Karstes (circa $\frac{1}{4}$ Million) und in der Bucht von Monfalcone (1 Million) gedeckt worden ist.

Werfen wir nun einen Blick auf den Situationsplan des von dem Triester Golfe bis zur Bucht von Monfalcone reichenden Küstenlandes (siehe Blatt 29, Fig. 2), so finden wir auf ihm sämmtliche für den Hafen disponible Materialbezugsorte verzeichnet. Ihre Zahl beläuft sich auf 15, von denen vorläufig nur eilf*) im Betriebe sich befinden.

Die Art des Betriebes, welcher unter Aufsicht und Controle der Hafenbauleitung geschieht, ist je nach der Natur des zu gewinnenden Materiales verschieden. Ich will versuchen, das hiebei Eigenthümliche und Bemerkenswerthe in Folgendem hervorzuheben.

Die in dem **Flysch** gelegenen Gruben werden mit Benützung von Picke und Haue und mit Anwendung von kleinen Minen zur Sprengung der durchziehenden Sandstein- und Mergelbänke gefördert — so die Grube in Grignano, Buchler, Rossetti, gesellschaftlicher Grund, Gossleth und Pantaleone.

Bei der Materialgewinnung der genannten Gruben trägt die geschickte Benützung der zu Rutschungen vorzüglich geeigneten Schichten von spiegelklüftigem Tone zur Förderung der Arbeit wesentlich bei. Ist der stützende Fuss des Gebirges entfernt worden, so bilden sich bald Risse in dem oberen Theile der über solchen Rutschflächen befindlichen Erdmasse, deren Niedergehen durch Eingiessen von Wasser (dieses durchweicht den Thon und macht ihn glatt und schlüpfrig) ausserordentlich erleichtert wird. Auf diese Weise werden ohne alle Kosten und mit geringer Mühe oft Tausende von Cubikmetern an den Fuss des Berges und in die Nähe des Ladeplatzes geschafft.

Von den im Flysch angelegten Gruben verdient die von der Unternehmung **Dussaud** betriebene Campagne **Buchler** die meiste Beachtung. Sie besitzt eine Entwicklung von 300 Metern, eine durchschnittliche Höhe von 35 Metern und wird in 3 durch günstige Schichtenlage ausgezeichnete Etagen mittelst Bahn und Karrenbetrieb gefördert. 1 Million Cubikmeter Anschüttungsmaterial werden durch die Grube für den neuen Hafen gewonnen, und beträgt deren monatliche Leistung im Mittel 25.000 Cubikmeter, sie kann jedoch auf 36.000 gesteigert werden**).

Die übrigen Gruben sind von geringerer Bedeutung, und stellen zusammen $\frac{1}{4}$ Million Anschüttungsmaterial (wovon kaum 20 Precent Steinwurfsmaterial) beschaffen. Hiebei ist blos zu bemerken, dass Gossleth und gesellschaftlicher Grund nur Karrenbetrieb haben, während Rossetti*), Grignano und Pantaleone ihr Material mittelst Transportbarken an den Ort ihrer Verwendung senden. Die Gewinnung des Materiales geschieht im Allgemeinen wie in der Campagne **Buchler**.

Es sei mir gestattet, einige Momente ihre Aufmerksamkeit auf die Grube in **Pantaleone** zu lenken (siehe Blatt 30, Fig. 1), wo das überwiegende Hervortreten von Sandsteinbänken der Unternehmung eine reichliche und dankbare Ausbeute von Bruchstein und kleineren Blöcken (bis zu 20 Centner) in Aussicht gestellt hatte. Sie hoffte namentlich durch Anwendung von grossen Minen die Materialgewinnung rasch zu fördern und in kurzer Zeit eine monatliche Lieferung von 2500 — 3000 Cubikmeter zu erreichen.

Diese Erwartung ging nicht in Erfüllung, indem die mit zwei grossen Minen (50—60 Centner Ladung) gemachten Versuche zu ungünstigen Resultaten geführt haben. Die Wirkung des Pulvers wird nämlich in Folge der sehr vermehrten Ausgangspuncte, welche die Gase in den Zwischenräumen der zahlreichen Schichten finden, wesentlich geschwächt, daher das Gestein wohl eine kräftige Erschütterung und Sprengung erleidet, ohne jedoch gestürzt und energisch verkleinert zu werden (wie das bei compactem Gestein, namentlich Kalkstein, geschieht, wie wir später in Sistiana zu sehen Gelegenheit finden werden).

Man ging daher von den grossen Minen ab und wandte dafür zahlreiche kleine (6—10 Pfd. Ladung) an.

Zu dem Misserfolg der grossen Minen gesellte sich noch ausser den langwierigen Vorarbeiten zur Aufdeckung der Sandsteinschichten Mangel an Entwicklung, und daher an Angriffsfläche, sowie eine höchst ungünstige Schichtenlage, so dass diese verschiedenen Elemente, zusammenwirkend die ursprünglich gehoffte Leistung bedeutend verringerten.

Der im März 1870 eröffnete Steinbruch erreichte in dem gleichen Jahre eine mittlere Leistung

von . . . . 500 Cub.-Met. pr. Monat,
und in dem nächsten
Jahre eine solche von 1000 „ „ „

so dass es wohl noch eines Jahres bedürfen wird, um die angestrebten 3000 zu gewinnen**).

Die Situation und Niveauverhältnisse des Steinbruches, sowie die Gesammtanlage der auf den Betrieb desselben bezughabenden Elemente, als: Hebevorrichtungen für Blöcke, Geleise für den Transport des Materiales zur Brückenwage

*) Diese Materialbezugsorte vertheilen sich folgendermassen unter die vier contractlich gebundenen Hauptunternehmer:

Pantaleone, Buchler, Grignano, Sistiana, Duino S. Giovanni, — Unternehmung **Dussaud.**

Gossleth, gesellschaftlicher Grund, Cava romana, — Unternehmung **Willy.**

Rossetti, — Unternehmung **Rossetti.**

Monfalcone, — Unternehmung v. **Meuser.**

**) Diese Leistung wurde im Juni 1870 erreicht und waren dabei 518 Erdarbeiter, 32 Bergleute, 2 vierrädrige Rangirmaschinen 100 Kippwaggons, 25 ein- und 25 zweispännige Karren thätig. Es wurden in 21 Arbeitstagen 600 Züge (20 Waggons à 1·80 Cubikmeter) 15.000 einspännige (à 0·4 Cubikmeter) und 18.000 zweispännige (à 0·6 Cubikmeter) Fuhren effectuirt.

*) Die geringe Distanz der erstgenannten 3 Gruben von dem Verwendungsorte des Materiales gestatten eine nicht unerhebliche Oeconomie gegenüber den Preisen in den übrigen drei Gruben. Sie beläuft sich auf 30 Procent für das Anschüttungs- und 50 Procent für das Steinwurfsmaterial.

**) Das Verhältniss zwischen Stein- und Anschüttungsmaterial beträgt 40—60%, ist demnach günstiger, wie bei den übrigen Gruben in Flysch.

und zur Ladebühne, behufs Verladung auf Transportschiffe, die Construction dieser Bühnen u. s. w. ist aus den verschiedenen Zeichnungen (Fig. 1—6) des eben erwähnten Blattes 30 zur Genüge ersichtlich und bedarf keiner weiteren Erklärung.

Wir verlassen nun das Gebiet des Flysch und begeben uns in die Region des Kalksteines, um die hier befindlichen Steinbrüche einer Besichtigung zu unterziehen.

Der unerschöpfliche Steinreichthum des Karstes präsentirt sich zum grossen Theile unter sehr günstigen Verhältnissen, nämlich in Form von fertigem Bruchstein und Kleinmaterial. Diese rühren von Abfällen theils aufgelassener, theils betriebener Steinbrüche her und finden sich zu mächtigen Haufen gethürmt, vor. Es handelt sich demnach blos darum, diese isolirten Haufen durch Dienstbahnen mit den zunächst gelegenen Stationen der Südbahn zu verbinden und mittelst der letzteren den Transport nach Triest zu bewerkstelligen, wo sie theils zu Steinwürfen im Meere, theils zu Anschüttungen am Lande Verwendung finden. Da der Ankauf dieser Haufen (weil sonst unbrauchbare Steinabfälle) sehr billig ist, so reduciren sich die Kosten des Materiales nur auf das Verladen in Waggons, den Transport und das Ausladen, so dass unter diesen günstigen Umständen eine wesentliche Oeconomie*) erzielt werden kann.

Unter den so situirten Steinbrüchen des Karstes befindet sich bis noch blos die neben der Bahnstation Bivie gelegene Cava romana in Betrieb, und beträgt ihre monatliche Durchschnittsleistung 12.000 Cubik-Meter**). Der Betrieb derselben beschränkt sich bei der obgeschilderten Sachlage demnach blos auf die Legung und Deplacirung der Dienstgeleise in dem Bruche, das Aufladen des Materiales auf Waggons und das Zusammenstellen der Züge, damit diese auf Grund einer regelmässigen Fahrordnung nach Triest spedirt werden können.

Wir gelangen nun, unsere Schritte nach der Meeresküste lenkend, zu den Steinbrüchen von Sistiana, welche unter allen Materialbezugsorten des neuen Hafens für den Fachmann das grösste Interesse bieten und demnach eine ausführliche Behandlung verdienen.

In der Bucht gleichen Namens (nächst Duino) gelegen (siehe Blatt 29, Fig. 2), werden sie von den letzten gegen das Meer abfallenden Ausläufern des Karstgebirges gebildet, und zeichnen sich durch vorzügliches Material***) und eine zusammenhängende, grösstentheils compacte Gesteinsmasse aus, welche bei einer durchschnittlichen Höhe von 40 Meter eine Angriffsfläche von 720 Meter besitzt, von welcher 520 auf den grossen, nordwestlich gelegenen und 200 Meter auf den kleinen Steinbruch an der nordöstlichen Küste der Bucht entfallen (Siehe Blatt 31, Fig. 1). Die günstige Lage am Meere einerseits und anderseits die bedeutende Entwicklung der Brüche machen sie vorzugsweise geeignet zur Gewinnung des Materiales in grossem Massstabe, wozu übrigens die Unternehmung durch die contractlich übernommene Lieferung von 1,000.000 Cubikmeter in dem Zeitraume von 5½ Jahren im Vorhinein gezwungen war. Der Betrieb erforderte demnach ausser Anwendung vervollkommneter Hilfsmittel für Transport und Verladung des Materiales im Bruche noch die Anwendung desjenigen Sprengsystems, welches die Erzeugung in grossen Massen gestattet. Dieses System kennzeichnet sich durch die vorzugsweise Anwendung von grossen sogenannten Riesenminen, welche den Zweck haben, ganze Felspartien von dem Gebirge loszubrechen, und somit durch eine einzige Operation bedeutende Mengen ladefähigen Materiales zu erzeugen.

Die Anlage einer grossen Mine geschieht in der Regel mittelst eines senkrechten Schachtes, welcher durch einen kurzen Stollen und Gegenschacht in die Pulverkammer führt. Bei zu grosser Höhe des Berges (über 35 Meter) wird aus öconomischen Gründen statt des Schachtes ein Stollen angelegt; und aus den gleichen Motiven bei grösseren Minen oder bei besonderer Situation der abzulösenden Masse werden zwei Kammern statt einer angelegt. Es gibt somit Schacht- und Stollenminen mit einer oder zwei Kammern*).

Die Anwendung der zur Kammer führenden Bruchlinie geschieht in der Absicht, um das Ausblasen zu verhindern und die ungeschwächte Kraft der Explosionsgase gegen die zu brechende Steinmasse zu richten.

Die Anlage von Stollen, Schacht und Kammer geschieht bergmännisch und erhalten die beiden ersten einen beiläufigen Querschnitt von 0·70—0·80 Meter Raum (genügend für das Arbeiten eines Bergmannes, welcher sich zur Lösung des Gesteines kleiner Minen bedient), während die Dimensionen der Kammer, mit Rücksicht auf die Ladung so bestimmt werden, dass 1 Cubikmeter einem Raume von 800 Kilogramm (16 Centner) Pulver entspricht.

Es ist für das Gelingen der Mine von Wesenheit, dass vor deren Anlage die örtliche Lage des Berges, seine Begrenzung, sowie Schichten und Streifungsebene des Gebirges sorgfältig studirt werden, um dadurch den ungefähren Wirkungskreis der Mine, d. h. den Cubus der abzulösenden Masse und die demselben entsprechende Pulverladung bestimmen zu können**).

*) Diese beträgt gegenüber den Preisen der Brüche, in welchen der Stein mittelst Pulver gebrochen worden ist, 25 Procent für das Anschüttungs- und 50 Procent für das Steinwurfsmaterial.

**) Hierbei sind 120 Arbeiter thätig und verkehren täglich 6 Züge mit 25 Waggons (à 5 C.-M.); 2 Maschinen und 100 Waggons sind in Verwendung und beträgt die Zahl der Arbeitstage 22.

***) Numulitenkalk der Eocän-Formation des Karstgebirges, dessen Dichte = 2·16, und dessen Gewicht = 52 Centner per Cubikmeter. Unter den verschiedenen Sorten desselben unterscheidet man dunkle Kalke mit Encrinitenstacheln und lichte Forominiferen-Kalke (Mioliten oder Borelis kalke). Letztere unter dem Namen „Karstmarmor" bekannt, erscheinen auch in den oberen Brüchen des Karstes (bei Nabresina, St. Croce) und werden zu den Prachtbauten von Wien und Pest, respective zu äusseren Verkleidungen, zu Stiegenhäusern etc. in ausgiebigem Masse verwendet.

*) Der bei zwei Kammern erkannte Uebelstand der nicht gleichzeitigen Entzündung hatte zur Folge, dass jetzt ausschliesslich Minen mit einer Kammer angelegt werden.

**) Die Stärke der Ladung wird in dem (durch die Erfahrung erprobten) Verhältnisse von 1 Kilogramm Pulver auf 3 Cubikmeter

Bei der Anlage der Mine ist ausser der Hauptregel, die Kammer nie unter das Niveau des Werkplatzes zu setzen, noch das richtige Verhältniss zwischen Widerstandslinie und Kammertiefe (die erste höchstens $^1/_3$ der letzteren) zu beobachten. Ausserdem verdienen die im Fels vorkommenden Spalten und Risse, so wie die der Karstformation eigenthümlichen Höhlungen eine besondere Aufmerksamkeit, da dieselben beim Zünden der Mine einen Theil der Explosionsgase absorbiren und dadurch selbstverständlich die volle Wirkung des Pulvers beeinträchtigen. Man sucht sich vor deren Gegenwart durch Ausfüllen und Verdämmen zu schützen, ja man verlegt sogar öfters die begonnene Kammer, um den Höhlungen auszuweichen.

Nach den erwähnten Grundsätzen wird eine Reihe von Minen vorbereitet, um sie je nach Bedarf zur Sprengung zu bringen.

Ist dieser Moment gekommen, so wird in der durch untenstehende Figur angedeuteten Weise zur Ladung der Kammer (österr. Schwarzpulver von Graz, Temesvar etc. wird ausschliesslich verwendet) und zur Verdämmung der Stollen und Schächte geschritten; — Arbeiten, die ohne Unterbrechung einander folgen und mit möglichster Beschleunigung ausgeführt werden müssen, um während derselben nicht vom Regen überrascht zu werden, welcher möglicherweise das Pulver feucht machen und die Wirkung der Mine theilweise in Frage stellen könnte.

Nach der Ausführung der mit Hinblick auf diese Eventualität gebotenen Vorsichtsmassregeln wird an die Einbringung des Pulvers in die Kammer, dann an die Ausmauerung der Ecken und an die Ausfüllung des Schachtes mit Schutt und Gerölle geschritten. (Siehe

Fig. 1.

Mine nach vollzogener Ladung.
Schnitt durch die Kammer.



Fig. 1.) Durch beide hindurch zieht sich das mit Pulver gefüllte Leitungsrohr aus Blei (0·03 Meter Durchmesser), welches zum Schutze gegen äussere Stösse von einem hölzernen Kasten umhüllt ist. In das aus der Schachtmündung reichende Rohr wird schliesslich die Zündschnur eingesetzt, und ist nun Alles bereit, um das friedliche Zerstörungswerk in Scene zu setzen.

Der Funke wird an die Zündschnur gelegt, welche eine solche Länge erhalten hat, dass der Minenmeister Zeit genug erübrigt, um das Weite zu suchen. Nach wenigen Minuten erreicht der Funke das Pulver im Rohre (eine kleine Detonation zeigt das in der Regel an), und gelangt in wenigen Secunden in die Kammer, den Hard der Zerstörung. Hierauf ein dumpfes Grollen, gleich dem fernen Donner, ein Erheben, Heben und Zusammenbrechen des ganzen Berges, welcher, wenn die Mine gelingt, gegen den Werkplatz (das Meer) umgeworfen wird, wenn nicht, in sich zusammensinkt. Kein Schleudern von Steinen in die Luft, kein Herumstreuen derselben. Mit einer verhältnissmässig grossen Ruhe und Sicherheit geht die ganze Operation vor sich und wird die Zerstörung einer Masse bewerkstelligt, deren Gewicht 3—4 Millionen Centner betragen kann.

Es sei mir gestattet, von den bis noch gesprengten Riesenminen zwei etwas ausführlicher zu besprechen, da dieselben unter bemerkenswerthen Umständen zur Sprengung gelangt sind. Diese Minen sind Nr. 12 mit einer Ladung von 600 und Nr. 19 mit einer solchen von 293 Centner Pulver.

Mine Nr. 12

ist die grösste der auf dem Continente zur Sprengung gelangten Minen und wurde am 20. Februar 1870 entzündet*). Sie verdankt ihren Ursprung den günstigen Resultaten, welche die Unternehmung früher mit drei grossen Minen von je 300 Centnern erzielt hatte. Sie glaubte demnach die rasche und öconomische Beschaffung einer grossen Menge Materiales im Verhältnisse der zunehmenden Ladung auch steigern zu können, und hielt es für gerathen, die Versuche mit grossen Minen bei der zwölften auf die Spitze zu treiben, für welche eine Ladung von nicht weniger denn 30.000 Kilogramm Pulver bestimmt war.

Die Situation des Gebirges war eine ziemlich günstige (siehe Blatt 32, Fig. 5, 6, 7). Gegen die Meerseite durch eine senkrechte Wand abgeschlossen, zeigte der abzulösende Körper nach rechts eine schief geböschte, von einer älteren Mine herrührende Fläche, während er nach links inniger mit dem Gebirge zusammenzuhängen schien.

Bei der bedeutenden Höhe des Gesteins trieb man aus öconomischen Rücksichten einen Stollen von der Meeresseite ein, von welchem (siehe Fig. 2, 3) mittelst Gallerien die zwei Kammern erreicht wurden, deren jede einen Fassungsraum von 21 Cubikmeter und eine Pulverladung von 300 Centner erhielt. Zu erwähnen ist, dass die

gewachsenes Material bestimmt. Diese Einheit erleidet jedoch, mit Rücksicht auf den Härtegrad, die Schichtung, die grössere oder geringere Gleichförmigkeit des Gesteines, so wie auf die örtliche Lage der zu bewegenden Masse, wesentliche Modificationen, welche jedoch nicht über das Maximum von 1 Kilogramm Pulver auf 2 Cubikmeter Gestein reichen.

*) Ihre Ladung übertrifft selbst die der zwei grossen Minen, welche in den Jahren 1856 und 1857 bei der Anwesenheit des Kaisers Napoleon und des Grossfürsten Constantin in Frioul (Marseille) gesprengt worden sind und bis noch zu den grössten des Jahrhunderts gezählt haben.

linke Kammer, wie gewöhnlich, unmittelbar unter der Gallerie angebracht wurde, während man gezwungen war, wegen der Nähe einer Höhlung die rechte etwas abseits und erst nach einer doppelten Brechung der Gallerie anzulegen.

Die Füllung der linken Kammer wurde den 16., die der rechten am 17. Februar bewerkstelligt, und erforderte nicht weniger denn 150 Mann, welche mit dem Zuführen, dem Befördern bis vor Ort, dem Transporte in den Gallerien, und endlich mit dem Ausleeren des in Säcken von je 1 Centner befindlichen Pulvers beschäftigt waren. Die Verdämmung der Gallerien und des Stollens, sowie das Legen des Zündrohres (siehe Fig. 4) erheischte die Arbeit von 40 Mann während 3 Tagen, so dass um 20. Mittags Alles zur Sprengung der Mine bereit war.

Die Zündung geschah in der gewöhnlichen Weise, d. h. mittelst Zündschnur. Die Explosion der linken Kammer erfolgte zuerst, und nach einem Zeitraume von 1—2 Secunden die der rechten. Die Wirkung der ersten Kammer war demnach eine kräftigere als die der zweiten, wie die nachträgliche Besichtigung des Schauplatzes auch bestätigte. Ein Blick auf die Fig. 1 belehrt, dass die Steinmasse über der linken Kammer intensiver zerkleinert ist, während die über der rechten hauptsächlich aus colossalen Felsblöcken besteht, deren grösster nicht weniger denn 3000 Cubikmeter fasste.

Die Erklärung hiefür ist neben der ungleichzeitigen Explosion der beiden Kammern in dem Umstande zu suchen, dass nicht nur das Gestein über der rechten Kammer compacter, sondern dass auch die Böschung der Felswand flacher war, als man anfänglich vermuthet hatte. Dazu kann sich noch der schädliche Einfluss von kleinen Grotten und die theilweise Feuchtigkeit des Pulvers (es hatte die letzten zwei Tage des Füllens geregnet) gesellt haben.

Die Quantität der durch die Mine gewonnenen Steinmasse betrug circa 70.000 Cubikmeter, was somit einer Wirkung von 2·33 per Kilogramm Pulver entspricht.

Diese Wirkung wurde durch die nachträgliche Anlage zweier kleinerer Minen noch mehr verringert, welche zur Entfernung der noch mit dem Gebirge zusammenhängenden Felspartie nothwendig erschienen (siehe Fig. 1 u. 8). Mine 12 *a* erforderte eine Ladung von 89·6, und Mine 12 *b* eine solche von 50 Centnern. Rechnen wir zu den erwähnten Ladungen noch den zur Verkleinerung des Materiales benöthigten Pulverbrauch, so erhalten wir folgendes Resultat der Mine 12:

			Ladung			Effect	
grosse Mine	12	mit	30.000	Kilog.	u.	70.000	C.-M.
Hilfsmine	12 *a*	„	4480	„	„	1500	„
„	12 *b*	„	2500	„	„	8000	„
kleine Minen zur Verkleinerung des Materiales			2.220	„		—	„
Zusammen . . .			39·200	Kilog.	u.	79.500	C.-M.

somit per Kilogramm Pulver 2·02 Cubikmeter ladefähigen Materiales*).

Mine Nr. 19

bildet in Bezug auf das gewonnene Resultat den Gegensatz zu der eben beschriebenen und gehört zu den gelungenen des Steinbruches. Allerdings war die Situation eine äusserst günstige, indem nicht nur der Fuss des von Höhlen entblössten Gesteins sehr gut freigemacht, sondern auch die Felswand (siehe Blatt 31, Fig. 4 u. 5) überhängend war. Hiezu gesellte sich eine etwas stärkere Ladung als gewöhnlich. Das Resultat war qualitativ und quantitativ ein vorzügliches. Das gut zerkleinerte Material belief sich auf circa 50.000 Cubikmeter, was mit Rücksicht auf die Ladung von 293 Centnern Pulver einer Wirkung von 3·41 Cubikmeter per Kilogr. entspricht. Die Anlage und Dimensionen der Schachtmine sind in der Erklärung zu den erwähnten Figuren zu finden.

Die Zahl der nach den früher erwähnten Grundsätzen gesprengten Minen beträgt von Juli 1867 bis Ende 1871 einundvierzig, wovon je 2, 6, 11, 12, 10 auf die sich folgenden Jahre entfallen. Die Ladung und Zahl der Minen, sowie die erzielten Resultate sind in nachstehendem Ausweise zusammengestellt.

Grosse Minen, gesprengt vom Juli 1867 bis December 1871.

Ladung der Mine	Anzahl der Minen	Effect in Cubikmeter pr. Kilog. Pulver			
		0	0.8–2.0	2.1–3.0	über 3.0
2000—5000 Kilogramme (40—100 Cent.)	15	3	4	5	3
5050—10.000 Kilogramme (101—200 Cent.)	12	1	5	5	1
10.050–15.000 Kilogramme (201—300 Cent.)	10	—	2	6	2
15.050–30.000 Kilogramme (301—600 Cent.)	4	—	3	1	—
Zusammen in Procenten ausgedrückt	41 100	4 9·76	14 34.14	17 41.46	6 14.65

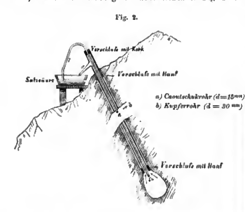
So weit die Steingewinnung in Sistiana mittelst grossen Minen.

Das durch dieselben gewonnene Material ist jedoch nur zum Theile ladefähig, da grosse Blöcke übrig bleiben, welche die Tragfähigkeit der zum Laden auf Waggons benützten Dampfkrähne, d. h. das Gewicht von 200 Ctr. übersteigen. Um diese zu zerkleinern, bedient man sich kleinerer Minen, welche theils in der bekannten Weise mittelst Bohrstange und Schlägel (Tiefe bis 1 Meter und Ladung bis 6 Pfund), theils mit Zuhilfenahme von Salzsäure (Sistème Courbebaise) hergestellt werden. Diese dient dazu, das auf die gewöhnliche Weise hergestellte Bohrloch

*) Die Gesammtkosten der ursprünglichen Mine 12 beliefen sich auf fl. 22.000, wurden jedoch in Folge der zwei Hilfsminen und der Bohrung zahlreicher kleinerer Minen auf fl. 30.000 erhöht.

unten birnartig auszuweiten, um die zur Aufnahme des Pulvers bestimmte kleine Kammer zu bilden. Dieses geschieht eben durch die Einwirkung der Säure auf den kohlensauren Kalk, wobei unter Aufbrausen die Verwandlung des Kalkes in Kohlensäure und Chlorcalcium vor sich geht. Man bedient sich zur Operation eines Apparates, dessen Einrichtung in nebenstehender Fig. 2 er-

Fig. 2.



sichtlich gemacht ist. Soll derselbe in Thätigkeit gesetzt werden, so wird das enge Rohr (*a*) mit Wasser gefüllt und mit dem kurzen Ende in das nebenstehende, mit verdünnter Salzsäure (4faches Quantum Wasser) gefüllte Gefäss getaucht. Indem hiebei das Röhrchen, als Heber wirkend, Säure in den unteren Theil des Bohrloches einführt, geht daselbst unter Aufbrausen die Verwandlung des Kalkes vor sich. Die Kohlensäure sowohl als auch mitgerissene Säure und aufgelöstes Chlorcalcium steigen in dem weiten Rohre *b* auf und entweichen durch das in das Gefäss mündende Ansatzrohr. Diese heberartige Wirkung des Röhrchens (*a*) dauert so lange fort, als die Säure noch kräftig genug ist, den Kalk zu zersetzen. Ein Zusatz von neuer Säure verlängert demnach beliebig die Wirkung.

Sobald der Pulversack genügend ausgeweitet ist, wird derselbe nach Entfernung des darin befindlichen Rückstandes ausgetrocknet und mit Pulver gefüllt, worauf die Sprengung mit Zündschnur erfolgt. Der Verbrauch an Säure wechselt mit dem Gesteine und beträgt 8—10 Pfd. für die Herstellung des für 1 Pfd. Pulver benöthigten Raumes. Die Maximal-Ladung einer geätzten Mine beträgt 5 Centner.

Es erübrigt noch einer mechanischen Arbeit zu erwähnen, welche zu dem Zwecke verrichtet wird, um das an den Abhängen liegengebliebene Material an den Fuss des Berges zu schaffen. Man bedient sich hiezu einer langen eisernen Stange, mittelst welcher das aufeinander liegende Material, Blöcke, Bruchstein etc. getrennt wird, um herunterzukollern. Die mit dieser gefährlichen Arbeit betrauten Individuen heissen „Deblayeurs à la pince."

Fassen wir demnach in Kürze die zur Steingewinnung dienenden Operationen zusammen, so haben wir folgende zu verzeichnen: das Losbrechen einer bedeutenden Masse festen Gesteines durch grosse, das Zerkleinern des gewonnenen Materiales durch kleine Minen, und endlich die Arbeit des Stangenbrechens, um die an den Abhängen befindlichen Haufen an den Fuss des Berges gelangen zu machen.

Das auf diese Weise gewonnene Material wird nun auf Waggons geladen und auf den mittelst Drehscheibe unter einander correspondirenden Geleisen nach der betreffenden Ladebühne gerollt, wo dasselbe vorher gewogen*) und dann in die Transportbarken verladen wird, um nach Triest remorquirt zu werden.

Hiebei ist blos zu bemerken, dass, während Bruchstein mit der Hand und Kleinmaterial in Körben, die Blöcke (2—200 Centner) mit Dampfkrähnen**) geladen werden, welche auf dem längs des Fusses des Berges fortlaufenden Geleise sich bewegen.

Alles übrige auf den Betrieb der Steinbrüche Bezügliche ist aus den Figuren 2 und 3, so wie aus der denselben beigegebenen Erklärung zu ersehen und bedarf daher keiner weiteren Auseinandersetzung.

Zum Schlusse der Mittheilung über Sistiana erlaube ich mir die Jahres- und monatliche Lieferung, so wie die mittlere Leistung eines Arbeiters per Tag von 10 Stunden zu erwähnen, welche von 1868 (dem Beginne der Lieferungen) bis Ende 1871 in den beiden Steinbrüchen erzielt werden sind.

Die betreffenden Zahlen in Cub.-Met. sind folgende:

Jahr	Gesammt-Leistung	Leistung per Monat	Leistung per Tag und Arbeiter
1868	63 100	5.258	1.58
1869	139.300	11.608	2.10
1870	202.500	16.875	2.04
1871	267.700	22.308	1.84
Zusammen	672 600	14.012	—

Rechnet man zu diesem Cubus noch den Verrath in den Brüchen und das von der Unternehmung zu eigenen Zwecken verwendete Material, so erhält man einen Gesammt-Cubus von 800 000 Met., zu dessen Gewinnung nicht

*) Da das Material zu verschiedenen, nach der Grösse variirenden Preisen der Unternehmung per Cubikmeter (= 52 Zoll-Centner) gezahlt wird, so geschieht die Abwage des zu übernehmenden Steines auf genau calibrirten Centesimal-Brückenwagen (von 400 Centner Tragfähigkeit) unter der Aufsicht und Controle von Organen der Südbahn. Unter den in Verwendung stehenden 14 Wagen befinden sich 3 Mairet'sche (Usines de la mulatière à Lyon), während die übrigen aus der Fabrik des Herrn C. Schamber in Wien stammen. Letztere haben sich nach einem vierjährigen ununterbrochenen Gebrauche besser bewährt als die ersteren. Der Preis einer Schamber'schen Wage mit completem Gewicht beträgt fl. 800, und der einer Mairet'schen Fres. 1475.

**) Die Zeit, welche ein Block von der Verladung auf den Waggon bis zur Ausladung in das Schiff verlangt, beträgt im Durchschnitt bei einer mittleren Distanz von 100 Meter 15 Minuten, die Zeit zum Laden eines Waggons mit Bruchstein oder Kleinmaterial $1\frac{1}{2}$ Stunden und das Laden eines Schiffes mit Blöcken 3 Stunden.

weniger denn 7800 Centner Pulver zur Verwendung gekommen sind. Dieses entspricht einer durchschnittlichen Erzeugung von 2.05 C.-M. per Kilog. Pulver.

Man sieht demnach, dass der mit grossen Minen angestrebte Effect von 3 Cub.-Met. per Kilog. Pulver durch die Mitwirkung von kleinen und geätzten Minen bedeutend herabgesetzt wird und dass man, ohne zu fehlen, denselben auf 2 Cub.-Met. per Kilog. oder auf 1 Cub. Met. per 1 Pfund Pulver beziffern kann.

Ich habe nur noch zu ergänzen, dass die von der Unternehmung für das nächste Jahr getroffenen Vorbereitungen, wobei die Eröffnung zweier kleiner Steinbrüche in Duino und S. Giovanni (für Erzeugung von Hau- und Bruchsteinen), zu erwähnen ist, so umfassender Natur sind, dass die monatliche Leistung bis über 30.000 C.-M. gesteigert werden kann. Es ist somit alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass der contractlich bestimmte Lieferungstermin für die Eingangs erwähnte 1 Mill. Cub.-Met. Steinmaterial, wenn auch nicht genau eingehalten, so doch höchstens um 3—4 Monate überschritten werden wird.

Wir gelangen nun zum letzten Materialbezugsorte und lenken unsere Schritte in die Bucht von Monfalcone, wo, wie bereits erwähnt, ein mächtiges Lager von Schotter und Gerölle (von der Isonzo-Mündung herrührend) unter Bedingungen sich befindet, welche dessen Beschaffung mittelst Baggerung ermöglicht.

Das hier von der Unternehmung Mauser zur Verwendung kommende System besteht in einer paternosterartig angebrachten Reihe von Kübeln, welche durch eine Balancir-Dampfmaschine von 16 Pferdekräften (nominell) in Bewegung gesetzt werden. Der die Kübel tragende Schlitten befindet sich in dem nach der Axe des Schiffes eingeschnittenen Canale, zu welchem Behufe der Rumpf des ersteren von dem Hintertheile bis zur Hälfte getheilt ist. Hiebei läuft die zur Verbindung der Kübel dienende Kette über die an den beiden Enden des Schlittens befindlichen viereckigen Trommeln, von denen die obere mittelst eines Getriebes von der Maschine in Bewegung gesetzt wird. Eine andere Transmission treibt die zur Deplacirung des Schiffes, sowohl der Länge als der Quere nach dienenden Deckwinden. Diese doppelte von der gleichen Maschine hervorgebrachte Bewegung steht in genauem Verhältnisse zu der für jede dieser Verrichtungen erforderlichen Geschwindigkeit*).

Die Verhältnisse, unter welchen die Baggermaschinen in der genannten Bucht arbeiten, sind nicht besonders günstig.

Abgesehen von der den Borastürmen sehr exponirten Lage des Baggerungsplatzes, bildet auch die Natur des Materiales ein die Leistungsfähigkeit des Systemes wesentlich beeinträchtigendes Moment. Das Material besteht nämlich grösstentheils aus mit Kalkmergel stark gesättigtem Sande, welcher nicht nur Schlittentheile und Kübel sehr stark abnützt, sondern auch sich in Folge der grossen Adhäsion an die Wände der letzteren und des Ausgussrohres so fest ansetzt, dass die Anwendung mechanischer Mittel zu dessen Fortbewegung nothwendig wird. Daraus folgt der doppelte Uebelstand häufiger Reparaturen und einer geringeren Leistung, welche sich im Mittel auf nur 50 C.-M. per Stunde beläuft.

Unter solchen Umständen wurden namentlich im ersten Jahre des Betriebes die gehofften Resultate nicht erreicht und trotz zwei Baggermaschinen während dreiviertel Jahre 1870 nur 87.300 C.-M. gebaggert. Dieser Stand der Dinge besserte sich im Laufe des gegenwärtigen Jahres wesentlich und gestattete bis zu dessen Ende eine Leistung von ca. 220.600 C.-M.

Der Transport des Materials nach Triest geschieht in gleicher Weise, wie in Sistiana und Pantaleone.

So hätten wir sämmtliche im Betrieb befindliche Materialbezugsorte kennen gelernt und erübrigt nur noch einen Blick zu werfen auf die von Jahr zu Jahr steigenden Leistungen derselben.

Die in den vier Jahren von 1868 bis Ende 1871 verwendeten Materialmengen für Anschüttung, Steinwürfe und Mauerungen betragen:

177.200, 413.600, 816,500 und 1,044 600 C.-M.

Es erhellt aus diesen Ziffern, dass die jährliche Thätigkeit eine stetige Zunahme und zwar in dem Verhältnisse von 1:2,3 : 4,6 : 5,9 erfahren hat und dass die Leistung des vierten Baujahres nahezu das sechsfache des ersten erreicht hat.

Die natürliche Erklärung für diese von Jahr zu Jahr wachsende Zunahme des Arbeitsfortschrittes ist in dem Zusammenwirken der verschiedenen Factoren zu suchen, welche sowohl auf die Erzeugung als auch auf die Verwendung des Baumateriales Einfluss nehmen, als: die stetige Zunahme und Entwicklung der Gewinnungsorte, die Vermehrung der Unternehmer (mit dem Jahre 1870 traten drei neue in Action) und daher der Hilfs- und Betriebsmittel, die grössere Erfahrung der executiven Bauorgane, die bessere Schulung der Arbeiter u. s. w.

Dem Zusammenwirken dieser verschiedenen Factoren verdanken wir die bedeutenden Erfolge der täglichen Leistung, welche bis auf 4500 C. M. gestiegen ist.

Der hiebei thätige Betriebspark der Südbahn sowohl, als der vier Unternehmer besteht in:

10 Schleppdampfern, 100 grossen Transportbarken, 100 kleineren Transportbarken, 2 Dampfbaggern, 5 Locomotiven, 10 Dampfkrähnen, 500 Schotterwaggons, 200 Fuhrwerken nebst dem zur Fabrikation künstlicher Blöcke nöthigen Materiale.

Zur Bedienung dieser Betriebsmittel auf dem Bauplatze sowohl, wie in den Steinbrüchen und Materialgruben sind gegen 1500 Arbeiter thätig.

*) Dieses von dem Erfinder, Herrn k. k. Oberbaurath v. Mauser patentirte Baggersystem, welches seiner mannigfachen Vorzüge wegen, in den österr.-ungar. Küstenhäfen adoptirt worden ist, findet seine Anwendung überdies in Italien, Russland und an den Sulina-Mündungen, für welch' letztere den Systeme von der europäischen Donau-Commission der Vorzug vor den französischen und englischen Concurrenten gegeben worden ist.

Ich schliesse meine Mittheilung mit dem Wunsche, das Vergnügen zu haben, recht viele von Ihnen, meine Herren, in Triest selbst begrüssen zu können, um an Ort und Stelle ausführlicher zu ergänzen, was mir hier nur anzudeuten gestattet war.

Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik.

Von

L. Vidsky,

königl. ungarischem Ingenieur beim hauptstädtischen Baurathe von Pest Ofen.

In der modernen Bautechnik spielt der Asphalt gewiss eine bedeutende Rolle und namentlich als Strassen Oberbau-Material wird seine Verwendung täglich allgemeiner. Trotzdem ist wenig über ihn bekannt, und es scheint wohl gerade jetzt zeitgemäss, die zerstreut liegenden Thatsachen in ein Bild zusammen zu fassen.

Die Anwendung des Asphalt im Bauwesen war bereits in den frühesten geschichtlichen Epochen bekannt und römische Geschichtsschreiber, wie Plinius, erzählen uns von seiner Verwendnung bei den so sehr gerühmten Bauten Babylons.

Ebenso belehren uns in Egypten gemachte Funde über seine Benützung bei der Herstellung der Grabstätten der Pharaonen und beim Einbalsamiren der Todten.

Die Jahrtausende, welchen der Asphalt hier Widerstand geleistet, geben uns wohl auch genügende Beweise für seine ausserordentliche Dauerhaftigkeit: einer Dauerhaftigkeit, die für uns bisher unerreicht blieb. Ob hiebei indessen eine uns unbekannte Behandlungsweise oder vielmehr die klimatischen Verhältnisse Mesopotamiens und Egyptens massgebend sind, wollen wir unentschieden lassen.

Zur Herstellung von Strassen wurde der Asphalt vor ungefähr 30 Jahren, und zwar zuerst in Basel benützt. Bei uns fand er für diesen Zweck bisher nur versuchsweise Anwendung, wovon wohl die Entfernung seiner Fundorte und die dadurch bedingten bedeutenden Kosten, sowie die Schwierigkeit Schuld sein mag, eine Methode der Zubereitung und Aufarbeitung ausfindig zu machen, welche unserem Klima Rechnung tragend, dem Product die nöthige Dauerhaftigkeit gibt.

Den Asphalt allgemein zu charakterisiren, ist keine lösbare Aufgabe, da man mit dieser Benennung Producte der verschiedensten Art bezeichnet.

In der Wissenschaft nennt man Asphalt oder Bitumen, welchen die Trivialnamen: Erdpech, Bergpech, Bergtheer, Judenpech, schwarzes Erdharz synonym sind, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff haltige Substanzen, welche aschenfrei sind.

Wir wollen für diese Producte ausschliesslich den Namen Bitumen gebrauchen und uns zunächst mit diesen befassen.

Die Bitumen sind braune bis sammtschwarze, äusserlich manchen Anthraciten ähnliche Massen, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest, harzartig sind und einen muscheligen Bruch haben. Sie sind undurchsichtig, haben einen characteristischen „b i t u m i n ö s e n" Geruch und eine Dichte von I—1·68. In Wasser sind sie unlöslich, theilweise löslich in Alkohol, leicht und vollständig in Aether und Terpentinöl.

Sie schmelzen bei ungefähr 100°*C*, sind sehr entzündlich und brennen, angezündet, mit lebhafter stark russender Flamme. Der trockenen Destillation unterworfen geben sie wenig ammoniakhaltiges Wasser, ein eigenthümliches brenzliches Oel und einen kohligen Rückstand.

Die chemische Untersuchung der Bitumen ist eine ziemlich mangelhafte. B o u s s i n g a u l t*) hat zuerst versucht Bitumen in seine näheren Bestandtheile zu zerlegen und nach ihm sind sie Gemenge von zwei bestimmten Substanzen. Die eine, das Petrolén ist ölig, löslich in Alkohol und unzersetzt flüchtig; die andere, das Asphaltén ist fest, unlöslich in Alkohol und nicht flüchtig.

Das Petrolén hat eine blassgelbe Farbe, einen wenig auffallenden Geschmack und einen bituminösen Geruch. Seine Dichte ist 0·891; es siedet bei 280°C. Die Analyse ergab die Zusammensetzung $C_{40} H_{32}$.

Erhitzt man Bitumen durch mindestens 48 Stunden auf 250°, so ist das Petrolén vollständig verflüchtigt und zurück bleibt das Asphaltén, als ein schwarzer glänzender Körper von muschligem Bruch. Bei 300° wird es weich und zersetzt sich schon, bevor es schmelzt. Angezündet brennt es wie Harze. Seine Formel ist $C_{40} H_{32} O_{6}$. Darnach scheint es durch Sauerstoffaufnahme aus dem Petrolén entstanden zu sein.

Alle diese Angaben beziehen sich zunächst auf das B i t u m e n von B e c h e l b r o n n im Elsass.

V ö l k e l**) hat in gleicher Richtung und fast mit gleichem Erfolge die Bitumen von T r a v e r s untersucht. Ausser diesen etwas eingehenderen Arbeiten finden sich noch Analysen von Bitumen verschiedener Fundorte und wir theilen im Folgenden einige derselben mit.

I. Bitumen von Coxitambo in Peru.
II. „ „ Pontnavey.
III. „ „ Cuba.

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	88·6	67·4	81·5
Wasserstoff	9 7	7·2	9 6
Sauerstoff, Stickstoff	I·7	25·4	8·9

Diese Daten zeigen wohl unzweifelhaft, dass die verschiedenen Bitumen nicht allein variable Gemenge von Petrolén und Asphaltén sind, sondern dass noch andere bisher nicht isolirte Substanzen darin vorkommen müssen.

Frei von grösserer Menge erdiger Bestandtheile finden sich die Bitumen indess selten. Meist durchdringen sie vielmehr in mehr oder weniger reichlicher Menge Gesteine der verschiedensten geologischen Formationen und der verschiedensten Art, vor allen aber Kalksteine. Solche Massen bezeichnet man allgemein als bituminöse Gesteine und spe-

*) Ann. de chem. et de phys., T. 64.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie, 85, 139.

ciell den bituminösen Kalkstein mit Asphalt, Rohasphalt, Asphaltstein, erdigem Asphalt. Wir werden nun in dem Folgenden uns dieser Nomenclatur anschliessen und mit Asphalt stets bituminösen Kalk bezeichnen.

Asphalt und bituminöse Gesteine trifft man ziemlich häufig. Bekannte Fundorte sind das todte Meer, der kaspische See, die Insel Trinidad, Peru, Persien etc. und in Europa, Seyssel am Ufer der Rhone im Departement d'Ain, Val de Travers im Canton Neuenburg, Bastans und Dax im Departement des Landes, Bechelbrunn und Lobsam im Elsass, Limmer und Velber in der Provinz Hannover, Braunschweig, die Insel Brazza in Dalmatien, Seefelden in Tyrol, Merovicza bei Sebenico, das Banat, Galizien etc. Bemerkenswerth ist es, dass England keinen eigentlichen Asphalt hat.

Aus dem bisher Gesagten findet sich, dass alle die verschiedenen Producte durchaus nicht gleichwerthig sind, sich nicht für alle Zwecke mit gleichem Vortheile verwenden lassen; nur wenige eignen sich unmittelbar zum Strassenbau und zu diesen gehört der Asphalt von Val de Travers.

Es schien darum gerechtfertigt, über dieses Product, sein Vorkommen und seine Verwendung etwas ausführlicher zu berichten, weil wir damit ein Maass zur Beurtheilung anderer ähnlicher Producte gewinnen.

Wie schon erwähnt, findet sich dieser Asphalt im Cantone Neuenburg zwischen den Orten Convet und Travers in einem Muldenthale, welchem der letztere Ort den Namen gibt *). Val de Travers wird begrenzt südlich von der Fortsetzung des Creux de vent, nördlich von Mont de Convet.

Die das Thal umschliessenden Anhöhen steigen sanft an und gehören zum oberen Jura. Den Grund des Thales erfüllen Molassengebilde, in welche das Flüsschen Reuse sein Bett gegraben hat.

Eine Viertelstunde ostwärts von Travers am rechten Ufer des Flüsschens tritt zwischen dem oberen Jura und der Molasse die Kreideformation als Grünsand, Neocomienkalk und Mergel zu Tage. Der Neocomienkalk ist daselbst mit Bitumen durchdrungen und wird als Asphalt ausgebeutet. Er bildet ein über 30 Fuss mächtiges von Nord nach Süd geneigtes Lager. Der Rohasphalt ist von russiger Farbe, gleichmässigem Bruch und gleichförmiger Structur; er gibt beim Zerschlagen den bituminösen Geruch und enthält, wie schon früher angeführt 10—20% Bitumen, welches alle Theile des Steines durchdringt. Der Kalk zeigt keine krystallinische Structur. Die Masse ist in derben Stücken zähe, in kleinen leicht zerbrechlich.

Bei gelindem Erwärmen verliert sie ihre Cohäsion und zerfällt zu Pulver, welches, wenn es unter Druck langsam erkaltet, wieder zu einem festen Ganzen erstarrt.

Bei höherer Temperatur zersetzt sich das Erdharz, und es bleibt mit Kohle gemengter kohlensaurer Kalk zurück.

*) Wir entnehmen diese Schilderung dem oben citirten Aufsatze Völkels.

Ueber die wahrscheinliche Entstehungsweise dieses Asphaltlagers sind uns keine Angaben bekannt. Vielleicht passt unter entsprechender Modification das, was Hermann über das Vorkommen von Asphalt in der kleinen Tschetschna oder dem Landstrich zwischen dem Terek und dem Argun im Kaukasus sagt. Nachdem der genannte Forscher über die heissen Quellen und das Auftreten von Naphta und deren Verwendung in jener Gegend gesprochen, fährt er also fort: „Als ich diese Naphtaquelle sah, drängte sich mir die Frage auf: Was ist aus dem im Steinöl gelösten Asphalt geworden, zu der Zeit, als die Quelle noch nicht ausgebeutet wurde? Die Lösung dieser Frage war leicht, denn von der kesselförmigen Vertiefung aus, in der die Quelle liegt, führte eine Schlucht nach der Ebene am Fusse der Hügelkette. Die Naphta konnte daher nur mit dem Wasser auf diesem Wege nach der Ebene abgeflossen sein. In der That fand sich nicht allein in dieser Schlucht, sondern auch in der Ebene, am Fusse der Hügel ein mächtiges Asphaltlager vor." Es war also der Asphalt aus der Naphta gebildet worden.

Kehren wir wieder zum Asphalt von Travers zurück, so wird dieser entweder ohne weitere Beimengung als Asphalt comprimé zur Herstellung von Strassen verwendet, oder er wird zu Asphalt mastix verarbeitet.

Für diesen Zweck wird der Rohasphalt unter Anwendung von gelinder Wärme zu Pulver gemahlen, und mit etwa 7% Mineraltheer (Goudeon mineral) der in vorzüglicher Qualität zu Dax aus bituminösem Sandstein gewonnen wird, unter fortwährendem Umrühren bei ziemlich starker Hitze zu einem dicken Brei geschmolzen, welchen man dann in Formen erkalten lässt, und als Asphaltbrode in den Handel bringt. Von der Güte des Mineraltheers hängt wesentlich die Qualität des Mastix ab. Surrogate, wie Steinkohlentheer, Holztheer, die man aus Gewinnsucht nicht selten verwendet, haben hauptsächlich den guten Ruf des Mastix als Pflastermaterial geschädigt.

Gemischt mit grobem Schotter bildet der Mastix Asphaltbéton.

Wir werden nun im Folgenden über die Benützung dieser drei Producte ausführlich sprechen, wobei, wie wir nebenbei bemerken wollen, uns eine 20jährige Erfahrung zur Seite steht.

Bei Anwendung des Asphalt in einer der bezeichneten Formen ist stets eine feste und glatte Unterlage eine Hauptbedingung der Dauerhaftigkeit.

Man sucht dieser Bedingung bei Pflasterungen dadurch zu genügen, dass das Lagerbett gut gewalzt wird, und darauf eine, dem Zwecke nach verschieden dicke Schichte Béton gelegt wird. Die Bétonschichte muss an der Oberfläche so glatt wie möglich sein, denn viele Versuche haben gezeigt, dass eine rauhe Oberfläche desselben, die Abnützung und das Verderben des Pflasters wesentlich beschleunigt. Unterlagen von Stein- und Ziegelpflaster sind gerade darum anzugehen. Aber auch ganz trocken muss die Bétonschichte bei dem Auftragen des Asphaltes sein, da sonst durch die bedeutende Wärme der heissen Asphaltmasse der sich entwickelnde Wasserdampf Anlass zur Bildung blasenförmiger Hohlräume gibt, welche sehr geeignete Angriffspuncte für

die zerstörenden Einflüsse, welchen die Pflasterung ausgesetzt ist, abgeben. Und gerade diese Bedingung macht in unseren Klimaten bedeutende Schwierigkeiten. Sie ist auch der Grund, weshalb in Städten mit Asphaltpflasterung die Zeit für die Bètonirung genau festgestellt ist. Für Paris z. B. ist es die Zeit vom 1. Mai bis 15. September.

Diese Verhältnisse sind für die Festigkeit eines jeden Asphaltpflasters gleich massgebend, so sehr auch die Art ihrer Verarbeitung und Verwendung verschieden sein mag.

Wie wir gesehen haben, zerfällt der Asphalt (Asphaltstein) bei einer Temperatur von über 60° in Pulver; wird dieses, noch bevor es unter 50° erkaltet ist, genügend gepresst, so verbinden sich die einzelnen Theilchen wieder zu einem homogenen Ganzen, das alle Eigenschaften des ursprünglichen Steines besitzt.

Auf dieser Eigenthümlichkeit des Asphaltes beruht seine Anwendung zu Strassenpflaster als Asphalt comprimé. Durch einen besonderen Umstand wurde der Schweizer Ingenieur Marian im Jahre 1849 auf diese Eigenschaft des Asphalts aufmerksam; er bemerkte nämlich, dass die von den Fuhrwerken abfallenden kleinen Asphaltstücke von der Sonne gelockert und von den Rädern wieder in eine zusammenhängende Masse festgewalzt wurden.

Principiell müsste man also Asphaltgestein an der Baustelle selbst, durch Erhitzen in Pulver verwandeln, allsogleich auf die vorbereitete Unterlage bringen und festwalzen. Dies wurde auch anfänglich so gethan, aber die Unbequemlichkeiten, welche mit der Aufstellung der nöthigen Heizapparate in den Strassen verbunden sind, haben andere bequemere Methoden veranlasst.

Das Verfahren zur Bereitung des guten Asphaltpflasters ist in Kürze folgendes:

Der im Bruche bereits bis auf 8 Centimeter grosse Stücke zerschnittene oder zerschlagene natürliche Asphalt wird im sogenannten Heticiceidal-Heizapparate in Pulver verwandelt; dieser Heizapparat besteht aus einem an beiden Seiten offenen gusseisernen Cylinder von circa 1 Meter Durchmesser und 3 Meter Länge, in dessen Mitte sich an einer Achse ein Schraubengewinde befindet, welches bis an die Cylinderwand reicht, und dessen Steigung 20—25 Centim. per Drehung hat; ausserdem sind an dem Gewinde Stäbe und Schüreisen angebracht. Am oberen Ende des Cylinders befindet sich ein weiter Trichter, in welchen das zerkleinerte Gestein gelegt wird. Nur die Wand des Cylinders wird erhitzt, während die beiden Enden gegen starke Erhitzung geschützt sind. Sobald der Cylinder bis zu circa 300 Grad erhitzt ist, wird die Schraube in ziemlich starke Bewegung gesetzt und Asphaltgestein eingeführt, dieses geht durch die erhitzte Luft, indem es von der Wand des Cylinders durch die Schüreisen weggeführt wird. Die radial stehenden Eisenstäbe beschleunigen das Zerfallen; das am anderen Ende des Cylinders anlangende Asphaltpulver kommt in einen zweiten Trichter, durch welchen es in vorgelegte eiserne Kasten gelangt, welche so eingerichtet sind, dass der Asphalt längere Zeit gegen Abkühlung geschützt bleibt.

In diesen Kasten oder Behältern wird das Asphaltpulver nach der Legungsstelle befördert; es kann bis auf eine Entfernung von 5—6 Kilometer verführt werden, wobei es im Sommer 5—6 Grad, im Winter 15—18 Grad an Wärme verliert; da es ausserdem auch während des Ausbreitens auf die Unterlage an Wärme verliert, so wird es stets in den Pulverisir-Apparaten bis zu 140 Grad erhitzt, so dass es selbst bei einem Wärmeverlust von 60 Grad genügende Anhaltungsfähigkeit behält.

Ueber 140 Grad es zu erhitzen, ist nicht rathsam, da es sonst leicht zum Comprimiren untauglich wird, indem das Erdharz zu flüssig wird, sich von dem Kalkstein stellenweise trennt und stellenweise anhäuft.

Beim Transport des heissen Asphaltpulvers ist eine zu starke Erschütterung aus leichtbegreiflichen Gründen zu vermeiden.

Das Ausbreiten des heissen Asphaltes auf die vorgearbeitete Unterlage geschieht mittelst gewärmter Schaufeln und an Stangen befestigter Streichbrettchen (Lissoirs) in der nöthigen Dicke.

Bei dieser Gelegenheit müssen wir noch bemerken, dass die Unterlage fest, möglichst glatt, trocken und genau nach der Form der Strassenanlage gestaltet sein muss.

Der grobkörnige Bèton wird zu diesem Zwecke mit feinem Cementmörtel abgeglättet (verputzt), und wenn nöthig, künstlich getrocknet. Sollte dennoch die Legung geschehen müssen, ehe der Bèton vollkommen trocken geworden ist, so glättet man die Oberfläche nochmals mit etwas geschmelzenem Mastix in der Dicke von circa 3—4 Millimeter ab.

Die Dicke der Asphaltschichten vor dem Comprimiren soll stets um 20 Precent stärker sein als die fertige Asphaltschichte gewünscht wird. Bei Strassen, welche voraussichtlich einem starken und schweren Verkehr ausgesetzt sind, kann die Anschüttung auch bis zu 25 Procent stärker sein als das definitive Pflaster sein soll, da der schwere Verkehr die Comprimirung noch bis zu einer gewissen Grenze fortsetzt, und der Asphalt erst dann zur Ruhe kömmt, wenn er jene Dichtigkeit erhalten hat, welche dem Verkehr entspricht.

Beim Ausbreiten müssen alle im Asphalt etwa enthaltenen fremden Bestandtheile, als: Stein, Stroh, Holzspäne, Eisensplitter sorgfältig entfernt werden, da den Asphalt nichts so schnell dem Verderben entgegenführt als diese Gegenstände.

Es muss besonders darauf gesehen werden, dass nie mehr Material auf einmal ausgebreitet wird, als binnen einer halben Stunde comprimirt werden kann.

Es darf auch kein ausgebreitetes Material für den nächsten Tag uncomprimirt bleiben, mit Ausnahme eines Streifens von circa 3—5 Centimeter an jener Stelle, wo die Arbeit unterbrochen wird.

Das Comprimiren geschieht auf zweierlei Arten, entweder durch Stampfen oder durch Walzen.

Die Arbeit des Stampfens oder Walzens beginnt stets an der Randseite längs des Trottoirs. Wird die Stampfmethode angewendet, so wird erst dieser Streifen mit länglichen Handstampfen (Stössel) niedergestampft; diese Stös-

sel haben unten eine 20—25 Centimeter lange und 5—6 Centimeter breite Fläche. Ist der Rand eingestampft, so wird die ganze übrige Fläche mittelst runder, flacher Stössel verdichtet. Ueber die so eingestampfte Fläche wird, so lange selbe noch warm ist, heisses Asphaltpulver gestreut und mit dem Stössel selbst die Unebenheiten ausgeglichen. Zum Schlusse wird das Ganze noch überwalzt. Bei dieser Methode ist das Stampfen die Hauptsache, das Ueberwalzen blos eine wünschenswerthe Nacharbeit, besonders bei Fahrbahnen.

Wird die Walzmethode angewendet, so wird ebenfalls am Rande begonnen wie früher, die übrige Fläche aber der Breite der Strasse nach gewalzt; das Walzen selbst geschieht successive mit immer schwerer werdenden Cylindern. Man bedient sich hierzu erst eines Cylinders, dessen Gewicht circa 200 Kilogramm ist, und walzt zum Schlusse mit einem 1500 Kilogramm schweren Cylinder; noch besser ist es, drei Cylinder anzuwenden, wobei der mittlere circa 700—800 Kilogramm schwer ist; diese Cylinder sind während der Operation innen geheizt.

Von den zwei Methoden dürfte die Stampfmethode die bessere sein; es ist jedoch sehr schwer, eine genügende Anzahl geübter Arbeiter hierzu zu finden, und hat man die nicht, so ist eine schlecht gestampfte Strasse schlechter als eine gewalzte; auch kostet das Stampfen mehr, deshalb hat man jetzt überall die Walzmethode als die verlässlichere adoptirt, umsomehr, da man bei Fahrbahnen ohnehin der nöthigen Glätte wegen, selbst beim Stampfen, zum Schlusse die Walze anwenden muss.

Es wäre jedoch ein entschiedener Fehler, die ganze Masse allsogleich mit dem schwersten Cylinder allein auf die gewünschte Dicke zu comprimiren, da solche Pflasterungen nie gleichförmig werden und in Folge dessen schnell zu Grunde gehen.

Einige Strassen in Genf sind auf diese Art gemacht worden; sie bieten wohl den Anblick guter Asphaltstrassen, sind aber stets unter bedeutender Reparatur.

Wird die Arbeit für mehrere Stunden unterbrochen, so lässt man an der Anschlusskante (Fuge) einen Streifen ungestampft, welcher bei Wiederaufnahme der Arbeit zu entfernen ist. Man belegt den Rand des gestampften Asphaltes zum Anwärmen mit heissem Pulver, lässt es circa eine halbe Stunde liegen, nimmt es dann wieder fort, füllt sogleich auf und stampft die Fuge ein; nur auf diese Weise ist eine solche Fuge herstellbar, die nach der geschehenen Arbeit keine merkbare Spur hinterlässt.

Das Bestreichen des Randes mit heissem Eisen ist gänzlich zu vermeiden, so wie das allsogleiche Einstampfen des zuerst aufgeschütteten Materials; im ersten Falle könnte das bereits gestampfte Material leicht schmelzen, und im zweiten Falle wäre der Rand nicht genügend erwärmt, um sich mit dem neuen Material gut verbinden zu können.

Vier bis fünf Stunden nach dem Ueberwalzen ist der Asphalt so weit abgekühlt, dass die Strasse anstandlos dem Verkehr übergeben werden kann. Aus dem über die Natur des Asphalts Gesagten erleuchtet von selbst, dass nur dann eine gute und dauerhafte Strasse von Asphalt comprimé erzielt werden kann, wenn der Asphaltstein regelmässig erhitzt zu Pulver verwandelt, und noch vor der Abkühlung zur Verwendung gebracht wird. Jede andere Methode ist der Vorzüglichkeit und Dauerhaftigkeit der Arbeit entschieden nachtheilig, denn lässt man das Pulver erkalten und muss man es neuerdings vor Verwendung erwärmen, so verliert es, sowie durch öfteres Erhitzen, an Bindekraft.

Das Zermahlen des Gesteines zum Zwecke der comprimirten Strassen ist ebenso nachtheilig, da hiebei stets ein Zerreissen der Theile und ein Erhitzen stattfindet; auch schmelzen die Theilchen des zermahlenen Asphaltsteines bei der späteren Erhitzung leicht in einander, und bilden Knollen im Pflaster, welche unter dem Einflusse des Verkehrs schnell nachgeben, und so Gruben bilden, deren Kanten Angriffspunkte für den Stoss der Räder bieten, und dadurch das schnelle Zugrundegehen des Pflasters veranlassen. Da jedoch das Pulverisiren durch Erhitzen in der Praxis sehr viele Nachtheile hat, auch viel kostspieliger ist, so wird der Stein in guten, eigens construirten Mühlen mit aller Vorsicht gemahlen, um so viel als möglich die Nachtheile des Mahlens zu beseitigen.

Es ist wohl behauptet worden, dass Asphalt comprimé zu jeder Jahreszeit und in jedem Wetter gelegt werden könne; die Erfahrungen der Pariser, Lyoner und Londoner Ingenieure, sowie meine eigenen Beobachtungen während eines längeren Aufenthaltes in Paris und London sprechen dagegen; schon aus der Natur des Materiales selbst folgt der Schluss: dass Regen der Güte des Asphaltpflasters beim Legen nachtheilig ist; in starker Kälte ist ein genügendes Warmhalten des Asphaltes durchaus unmöglich, abgesehen davon, dass die Béton-Unterlage nur bei trockener und mässig warmer oder heisser Witterung den erforderlichen Grad von Trockenheit erlangen kann.

In Paris und London ist in sämmtliche Contracte die Bedingung eingeschaltet, dass die Legung des neuen Asphaltes und grössere Reparaturen nur zwischen dem 1. April und 15. October geschehen darf; kleine Reparaturen, die nicht über 6 Stunden benöthigen, können bei günstigem Wetter auch ausserhalb dieser Zeit effectuirt werden.

Das Material, welches bis jetzt als das beste für Fahrstrassen befunden wurde und auf welches sich die gemachten Bemerkungen beziehen, ist das von Val de Travers.

Soyssel-Asphalt enthält zu wenig Bindestoff und Limmer zu viel; Limmer wird auch nicht zu Asphalt comprimé benützt.

Soyssel-Asphalt hat bei der sorgfältigsten Behandlung keine lange Dauer. Die daraus gefertigten comprimirten Strassen sind beständig der Ausbesserung bedürftig, und kann diese nicht allsogleich bewerkstelligt werden, so greift das Uebel rasch um sich; so habe ich im December 1871 in Paris gesehen, dass die meisten Strassen aus Seyssel-Asphalt in einem schauderhaften Zustande waren, da man sich mit der Ausbesserung während der letzten

politischen Ereignisse längere Zeit gar nicht befassen konnte. während Strassen aus Val de Travers-Asphalt in derselben Zeit beinahe intact geblieben sind; dies hat die Stadtbehörde veranlasst, den abgelaufenen Contract mit der Société général, welche Seyssel-Asphalt verwendet, nicht wieder zu erneuern und dafür die Arbeiten durch jene Gesellschaften ausführen zu lassen, welche mit Val de Travers-Asphalt arbeiten (dies bezieht sich natürlich nur auf öffentliche Arbeiten).

Alle Asphalt comprimé-Strassen zeigen in der ersten Zeit nach der Legung Fehler: es entstehen kleine Grübchen oder auch kleine Rinnen, oft hebt oder senkt sich die Fläche; diese Fehler rühren meistens von den fremden Stoffen im Asphalt her, die Hebungen vom nassen Béton und die Senkungen von fehlerhaftem Stampfen und Walzen; oft entstehen auch die Grübchen und Rinnen von calcinirten Asphalttheilchen, wenn bei der Pulverisirung nicht die nöthige Vorsicht angewendet wurde. Es ist jedoch nicht leicht möglich, diese Fehler gänzlich zu vermeiden, daher es nöthig ist, selbe allsogleich nach ihrem Auftauchen zu verbessern, falls man nicht durch sie grösseren Schaden leiden will.

Comprimirter Asphalt eignet sich auch zu allen Arbeiten, wobei die Asphaltschichte horizontal oder nur wenig geneigt liegt, nur ist die Anlage kostspieliger als Mastix (Asphalt coulé), daher man letzteres in Fällen vorzieht, wo nicht in Folge der Benützungsart Asphalt comprimé geboten ist.

Mastix-Asphalt (Asphalt coulé).

Wie wir eben gesehen haben, wird der Mastix aus gemahlenem Asphalt durch Schmelzung, unter Zusatz von reinem Erdharz, zubereitet. Die Art der Zubereitung haben wir bereits beschrieben, daher wir allsogleich auf die Art der Anwendung übergehen wollen, wobei wir die Legung von Strassen-Trottoirs als Basis nehmen werden, da diese auch massgebend ist für alle übrigen Verwendungen.

Die Unterlage muss, wie schon erwähnt, fest, glatt und trocken sein, jedoch braucht selbe nicht in so hohem Grade trocken zu sein als bei dem comprimirten Asphalt.

Die in der Mine bereiteten Mastixbrode werden mit dem Hammer in kleine Stücke zerschlagen und in diesem Zustande in den Kessel gethan, in welchen man vorher circa 3 Procent der zu bereitenden Masse reines Erdharz flüssig gemacht hat; die zerkleinerten Mastixbrode werden nach einander zugegeben und unter stetem Umrühren geschmolzen, zuletzt wird noch 1 Procent reines Erdharz eingerührt. Das Verhältniss von reinem Erdharz zu dem Mastix kann natürlich, je nachdem der Mastix fetter oder magerer ist, geändert werden.

Sobald die Masse genügend flüssig ist, wird die Füllung langsam beigegeben; letztere ist entweder Flussand, Schotter, ganz fein geschlagener Kalkstein oder sonstiger Stein.

Flussand ist nicht besonders gut bei Trottoirs, da die Bestandtheile zu klein sind, somit im Verhältniss mehr Mastix zwischen den Theilen als nothwendig; grobes Gestein bewährt sich auch nicht, indem dessen Ecken und Kanten Anlass zum sehr schnellen Durchtreten geben. Gerölle und Schotter hat den Nachtheil, dass sich die Masse nicht gut vereinigt und leicht trennt. Am besten ist geschlagener Schotter, Kalkstein, Granit, Trachyt, Grauwacke etc. Die einzelnen Theile sollen gleichförmige Grösse haben, welche nicht über 10 Millimeter und nicht unter 5 Millimeter sein soll. Auch beim Legen des Trottoirs bieten die zu grossen oder abgerundeten Steine Schwierigkeiten.

Die Füllung muss mit dem geschmolzenen Mastix gut und gleichförmig gemengt, auch darf die Mastixmasse während des Mengens nicht anbrennen.

Wird Flussand oder Schotter als Füllung benützt, so müssen selbe gut gewaschen werden, um von den anhaftenden organischen Körpern befreit zu werden.

Einige Communen schreiben die Mischung der Masse genau vor, dies ist jedoch eher ein Hinderniss für die gute Herstellung eines Asphalt-Trottoirs, da die Masse so viel Füllung haben soll, als sie nur ohne andern Nachtheil aufzunehmen im Stande ist.

Die in Paris gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass für einen Quadratmeter von 15 Millimeter Dicke die folgenden Mischungen annähernd die besten sind.

Für andere Zwecke ist natürlich das Mischungsverhältniss verschieden.

Ist die Masse soweit gut gemengt, dass sie gleichförmig und zusammenhängend ist (teigartig), so wird sie zur Ausbreitung verwendet.

Anfänglich hat man die Masse in Kesseln am Orte der Benützung selbst bereitet; dies hatte jedoch bedeutende Nachtheile: erstlich wurde die Masse nicht gleichartig gemengt, ein Kessel gab dickere, der andere dünnere Masse, das Umrühren mit Rührstangen war beschwerlich und besonders gegen Ende der Operation auch anstrengend; die Füllung wurde daher selten gleichförmig vertheilt, Calcinirung der Harze kam dazu, und besonders unangenehm war der penetrante Geruch des Asphalts auf offener Strasse.

Um all' diesen Uebelständen abzuhelfen, hat man Ateliers mit den nöthigen Maschinen errichtet; die Controle ist in jeder Beziehung in diesen Localen leichter durchzuführen und eine immer gleichartige Masse ist die Folge der sich stets gleichbleibenden Operation.

Wenn die Masse im Atelier fertig ist, wird sie in ambulante Kessel gethan und nach dem Verbrauchsorte geführt.

Diese Kessel ruhen auf Rädern (gewöhnlich 2), haben einen Rauchschlot, Feuerungsrost und Aschenkasten; im Innern des liegenden Kessels befinden sich an einer Welle Rohrstäbe, die Welle selbst ist durch ein Kettengetriebe mit der Radachse in Verbindung, so dass während des Fahrens selbst die Masse stets gleichförmig gerührt wird; um jedoch auch dieselbe beim Stillstande des Kessels in Bewegung erhalten zu können, ist die Welle mit einer Handkurbel versehen. Die Kessel werden während des Fahrens so weit gebitzt, dass die Masse stets gleichförmige

Temperatur behält. Bei kleineren Ausbesserungen, welche an mehreren Orten zerstreut vorzunehmen sind, dürfte sich kaum eine zweckmässigere Einrichtung finden lassen als diese ambulanten Kessel.

Beim Legen des Mastix-Pflasters sind zwei Arbeiter nöthig, der eine, welcher mittelst eines runden Löffels die Masse aus dem Kessel schöpft und selbe verlegt, und der andere, welcher sie ausbreitet und glättet. Das Ausbreiten geschieht zwischen auf die Kante gestellten Flacheisen, deren Höhe der gewünschten Dicke der Mastixschichte gleich ist. Die Masse wird mittelst Streichbrettchen ausgestrichen und dann mit hölzernen oder auch eisernen Handwalzen geglättet. Diese Walzen laufen auf den gestellten Flacheisen, wodurch eine eigentliche Comprimirung vermieden wird. Sowohl beim Ausbreiten als auch beim Ueberwalzen soll die Masse so dicht sein, dass sie sich nicht von selbst ausbreiten kann, und dass sie den Werkzeugen Widerstand beim Ausbreiten leiste, ohne deshalb bröckelig zu werden. Man gibt zu diesem Zwecke noch während des Ausbreitens etwas feine Füllung, und ebenso während des Walzens zu.

Ist ein Streifen fertig, so wird das eine Flacheisen weggenommen und weiter aufgestellt, um so den zweiten Streifen zu bilden; am besten ist es, die einzelnen Streifen an der Hausseite zu beginnen und in der Breite des Trottoirs nach dem Randsteine zu, auszubreiten. Will man dem Mastix gleichförmige Farbe geben, so bedeckt man ihn mit gestampftem und geschlemmtem Schiefer, welchen man noch vor Erkaltung des Mastix einstampft und überwalzt.

(Schluss folgt.)

Die feierliche Eröffnung des Vereinshauses.

(Hiezu Zeichnungsblatt W.)

Der 16. November des Jahres 1872 wird in der Geschichte des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines ein bedeutungsvoller sein; fand ja an demselben die feierliche Eröffnung des Vereinshauses, der neuen Stätte des Wirkens in geistiger und practischer Richtung, statt. Die Feier selbst erhielt durch die Anwesenheit Sr. Majestät und der anderen hohen Gäste eine besondere Weihe.

In dem Prachtsaale versammelten sich die Mitglieder des Vereines; die vollkommene Befriedigung, das gerechte Bewusstsein, einem solchen Vereine anzugehören, nach Kräften zu seiner Hebung mitgewirkt zu haben, gab sich nur zu deutlich an den fröhlichen Mienen zu erkennen. Schon vor zwölf Uhr hatten sich die Herren Erzherzoge Carl Ludwig, Rainer und Ernst mit Ihren Hofmeistern zur Begrüssung Sr. Majestät eingefunden. Das Präsidium des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Hofrath Ritt. v. Engerth, Oberbaurath Friedrich Schmidt, Director Matscheko, sowie das Präsidium des n. ö. Gewerbevereines, Baron Wertheim, Dr. Arenstein und Dr. J. Neumann erwarteten Se. Majestät den Kaiser mit Seiner glänzenden Suite an der Treppe und gaben Sr. Majestät das Geleite bis in das erste Stockwerk; von hier aus wurde Se. Majestät durch das Präsidium des letztgenannten Vereines, als dem der älteren Corporation, in die Lesesäle und von da in den Prachtsaal geführt. Se. Majestät wurde vom Präsidenten Baron Wertheim mit folgender Ansprache begrüsst:

„Eure Majestät!

Der niederösterreichische Gewerbeverein hat vor 32 Jahren unter dem hohen Protectorate Sr. kaiserlichen Hoheit Ihres durchlauchtigsten Herrn Vaters seine segensreiche Thätigkeit begonnen, ein Wirken, welches getreu dem Wahlspruche: Viribus unitis nicht nur das volkswirthschaftliche Gebiet der Industrie und des Gewerbes umfasst, sondern auch der Wissenschaft und Kunst einen bis dahin kaum gewürdigten Einfluss auf die Hebung der Gewerbe ermöglichte.

Eure Majestät hatten zur Förderung dieser edlen Zwecke dem Gewerbeverein Ihre Allerhöchste Unterstützung dadurch angedeihen lassen, dass Sie den Bau dieses Hauses durch die Ueberlassung des Grundes ermöglichten.

Der Verein kommt daher in die angenehme Lage, im nächsten Jahre der Weltausstellung den Industriellen aller Zonen der Erde ein gastfreundlich würdiges Asyl zu Versammlungen zu bieten.

Der Allerhöchsten Anerkennung unseres gemeinnützigen Strebens haben wir es zu danken, dass uns an diesem in den Annalen des Gewerbevereins hochwichtigsten Tage die Gelegenheit geboten ist, Eurer Majestät den ehrfurchtsvollsten Dank gemeinsam zu Füssen zu legen.

Mögen Eure Majestät geruhen, mir zu gestatten, dass ich im Namen der hier versammelten Bürger Ihrer k. Haupt- und Residenzstadt, im Namen der Industriellen Oesterreichs diesen Gefühlen des wärmsten Dankes dadurch Ausdruck verleihe, dass ich ausrufe: Gott segne, Gott schütze unseren geliebten Kaiser Franz Josef!

Hoch! Hoch! Hoch!"

Sämmtliche Anwesenden stimmten in die Hochrufe ein, worauf der Kaiser für den herzlichen Empfang freundlich dankte.

Nach Vorstellung der Würdenträger und der sonstigen hervorragenden Persönlichkeiten des Gewerbevereins wurde Se. Majestät von dem Präsidium bis an die Thüre unseres Prachtsaales geleitet, in welchem Se. Majestät von dem Präsidium auf das ehrfurchtsvollste empfangen wurde.

Hofrath R. v. Engerth begrüsste Se. Majestät mit folgender Ansprache:

„In tiefster Ehrfurcht und dankerfüllt begrüssen wir Eure Majestät in diesen Räumen, die wir für unsere gemeinsame Arbeit, für Pflege der Kunst und Wissenschaft erbaut haben.

Hier wollen wir bestrebt sein, durch Austausch unserer Forschungen und Studien, unserer gewonnenen Erfahrungen, mit vereinten Kräften auch für das practische Leben förderlich zu wirken, alle beseelt durch dasselbe Gefühl der unwandelbaren Treue und Liebe für unseren erhabenen Monarchen und das angestammte Kaiserhaus.

Gott erhalte, Gott schütze unseren allergnädigsten Kaiser und Herrn."

In die Hochrufe wurde mit Begeisterung eingestimmt; Se. Majestät dankte für den herzlichen Empfang auf das freundlichste.

Hieran reihte sich die Vorstellung der Functionäre des Vereins, der Mitglieder des Verwaltungsrathes, des Baucomité's, des Secretärs, des Redacteurs der Vereinszeitschrift, des Architekten des Vereinsgebäudes und anderer hervorragender Mitglieder des Vereins. Für Jeden hatte Se. Majestät einige freundliche Worte. Se. Majestät, sich wiederholt um das Gedeihen, um die Wirksamkeit des Vereins erkundigend, wurde dann vom Präsidium durch die anderen Räumlichkeiten des Vereinshauses geleitet und verliess mit dem Ausdrucke sichtlicher Befriedigung das Gebäude.

Unter den anwesenden hohen Persönlichkeiten bemerkte man den Herrn Minister-Präsidenten Fürst Auersperg, die Herren Minister Banhans, Chlumetzky, Glaser und Unger, Obersthofmeister Fürst Hohenlohe, den Statthalter v. Conrad-Eybesfeld, den Landmarschall Abt Helferstorfer, Bürgermeister Dr. Felder, Vice Bürgermeister Khunn, der Rector des Polytechnikums Dr. Hlasiwetz und viele andere Gelehrte und Künstler. Der deutsche Ingenieur- und Architekten-Verein in Prag war durch den Abgeordneten Ržiha vertreten.

Das Festbanquet.

Die officielle Feier der Eröffnung des Vereinshauses fand mit dem am 2. December abgehaltenen Festbanquet ihren würdigen Abschluss. Die Blumensäle waren aus diesem Anlasse mit Blumen, Fahnen, Inschriften, Emblemen auf das sinnigste decorirt; es mögen manche ähnliche Feste in diesen Räumen abgehalten worden sein, aber gewiss ist es, dass wohl selten das Gewerbe, die Kunst und die Wissenschaft in ihren Hauptträgern so vereint waren, wie an diesem Abende. Wir können es, ohne unbescheiden zu sein, aussprechen, dass sich fast alle Celebritäten des Wissens, der Kunst und des Gewerbefleisses in zwangloser Vereinigung zusammengefunden hatten, um das schöne Beispiel einer Vereinigung aller Kräfte unseres Staates zu geben, jener Kräfte, die an dem Werke, Oesterreichs Ehre hoch zu halten, das alte Wien zur Weltstadt zu erheben, mitgewirkt haben und noch mitwirken. Verherrlicht wurde dieses Fest durch die Anwesenheit Sr. Excell. des Herrn Reichskriegsministers Freih. v. Kuhn, der Herren Minister Banhans, Lasser und Horst. Ausser den Mitgliedern der Präsidien beider Vereine, Hofrath R. v. Engerth, Dombaumeister Friedrich Schmidt, M. Matscheko, Baron Wertheim, Dr. J. Arenstein und Dr. J. Neumann, waren folgende hervorragende Persönlichkeiten anwesend: Der Ehrenpräsident des n. ö. Gewerbevereines Freih. v. Burg, der Bürgermeister Dr. Felder, General-Director der Weltausstellung Frh. v. Schwarz-Senborn, Sectionschef Hofmann, Sectionschef a. D. v. Czedik, der Landes-Commandirende FZM. Maroicic, Hofrath Lemonnier, Handelskammer-Präsident Reckenschuss, Hofrath Wex, Ministerialrath v. Löhr, Hofrath Eichler, der Präsident des Vereines „Concordia", Herr Wiener, Baron Wodianer, Baron Sehey und die sonstigen Würdenträger der beiden Vereine.

Baron Wertheim eröffnete mit dem folgenden Toaste auf Se. Majestät den Kaiser den Reigen der officiellen Tischreden:

„Geehrte Herren! Der allerhöchsten Anerkennung unseres gemeinsamen Strebens danken wir es, dass uns auch heute Gelegenheit geboten, hier versammelt zu sein. Se. Majestät unser allergnädigster Kaiser hatte unsere gemeinsamen Bestrebungen so huldvoll unterstützt, dass wir nicht nur einen monumentalen Bau geschaffen, sondern auch zur Förderung wichtiger Interessen der Gegenwart wie der Zukunft nützen können. Dem Wahlspruch: „Viribus unitis" allein ist es zu danken, dass wir dieses grosse Ziel erreichten. Unser Kaiser machte die Gewerbe frei; gefallen sind jene Grenzen, welche manches Talent hinderten, vorwärts zu kommen. Gewerbe, Industrie, Kunst und Wissen bilden ein grosses Ganzes zur Wohlfahrt und Ehre des Landes.

Aus unseren Kreisen scholl der erste Ruf für die Weltausstellung; der Kaiser erfüllte unseren Wunsch.

Heil und Segen dem Unterstützer der volkswirthschaftlichen Interessen, ein dreifaches Hoch unserm geliebten Kaiser, dem kaiserlichen Hause! Hoch! hoch! hoch!"

Diese Tischrede wurde mit unbeschreiblichem Jubel aufgenommen; die vom Orchester intonirte Volkshymne musste dreimal wiederholt werden.

Das nächste Hoch wurde von Hofrath R. v. Engerth in folgender Rede auf die h. Regierung ausgebracht:

„Bei dem heutigen schönen Feste, welches wir nach Erfüllung eines lang ersehnten Wunsches feiern, sind wir Alle von dem wärmsten Danke durchdrungen, welchen wir der hohen Regierung für den uns gewährten Schutz, für die Förderung unseres redlichen Bemühens und für die wohlwollende Anerkennung unserer Erfolge in so hohem Maasse schulden.

In einer Zeit, in welcher an die Regierung die wichtigsten Fragen des Staatslebens drängend herantreten, bei der Lösung grosser Aufgaben auf dem politischen Gebiete, hat es die hohe Regierung übernommen, die Machtstellung und Bedeutung Oesterreichs auf dem volkswirthschaftlichen Gebiete durch die Weltausstellung zur Geltung zu bringen.

Die Grossartigkeit der Anlage, die Mittel, welche die Regierung für diesen grossen Zweck verwendet, die specielle Thätigkeit, welche Se. Excellenz der Herr Handelsminister als Ressortminister dieser folgenreichen Aufgabe widmet, sichern uns den Erfolg, und sollen zeigen, wie Oesterreich im Bewusstsein seiner Kraft wohl berechtigt war, die ganze Welt zu diesem friedlichen Wettkampfe der Intelligenz und Production nach Wien zu laden. — Ueberall, wo es sich darum handelt, die Civilisation zu fördern, den Nationalwohlstand zu heben, Kunst und Wissenschaft zu schützen, finden wir die schaffende und fördernde Hand der Regierung; darum fordere ich Sie, meine Herren, auf, dem Wohle der Regierung ein warmes Hoch! auszubringen!"

Diesem mit rauschendem Beifalle aufgenommenen Toaste folgte die geistreiche Rede Sr. Excell. des Ministers Lasser, indem er seinen Collegen, Hrn. v. Banhans, entschuldigte, welcher wegen starker Heiserkeit nicht in der Lage sei, seinen Gefühlen in Worten Ausdruck zu verleihen. Die schwunghafte Rede, welcher grosse Bedeutung innewohnte, da Se. Excellenz mit Offenheit beinahe alle schwebenden Tagesfragen berührte, wurde an vielen Stellen durch lebhaften Beifall unterbrochen, der sich zum Schlusse immer mehr steigerte. Nach dem Eingange seiner Rede erinnert Se. Excellenz sodann, dass gerade vor 24 Jahren Se. Majestät der Kaiser die Regierung angetreten und den Wahlspruch: „Mit vereinten Kräften", zur Regierungsmaxime erhoben habe. „Diesem Grundsatze huldigt auch die jetzige Regierung. Einigung war, ist und bleibt die Richtschnur und das Ziel der Regierung. (Bravo!) Einigung ist die Signatur unserer Zeit (Bravo!), Association beherrscht die Arbeit, und des Capitales Association durchdringt alle Gebiete des öffentlichen Lebens; Association, meine Herren, ist die zeitgemässe Antwort auf die sociale Frage. (Stürmisches Bravo!) Auch bei uns in Oesterreich — und es ist ein bemerkenswerther Umstand, dass sich das gezeigt hat unter der Regierung des Monarchen, der bei seiner Thronbesteigung alle Kräfte, alle Völker zur Vereinigung rief — auch bei uns in Oesterreich hat das grosse Princip der Zeit einen allmälig wachsenden Einfluss gewonnen und endlich die richtige Verbreitung gefunden. Ueberall, wohin unser Blick fällt, keimt und spriesst das Vereinsleben, auf allen Feldern wächst es, auf dem Felde der Industrie und des Verkehrs, der Wissenschaft und Kunst, selbst des Genusses und des Vergnügens.

„Unter dem bleibenden Einfluss des gesicherten Friedens nach Aussen (Bravo!), der Wahrung der öffentlichen Ruhe und der Freiheit nach Innen (lebhaftes Bravo) wachsen die Keime aus der Erde empor, und wenn auch mitunter wilde Schösslinge oder Wasserreiser mit emporschiessen, derartige Ausschreitungen sollen uns nicht irre machen, sie sollen uns nicht verhindern, die segensreichen Früchte des Vereinslebens zu geniessen. (Bravo!) Nicht zum geringsten Theil danken wir der Vereinigung den Aufschwung, der sich in finanzieller und volkswirthschaftlicher Beziehung in unserem alten sich verjüngenden Oesterreich zeigt. Die Vereinigung ist es, die uns ermuthigt, im künftigen Jahre alle Länder des Reiches, alle Theile der Welt zu Gaste zu laden in unser neues Wien, zur Besichtigung jener unabsehbaren Paläste, jener Stätten, welche wir für Kunst und Wissenschaft aufgerichtet und jenes wahrhaft riesenhaften Domes, der für die Weltausstellung erbaut wurde — an jener Stelle, wo wir bisher den Fremden nur den Wurstelprater gezeigt. (Stürmischer Beifall.) Ich freue mich, und Sie, meine Herren, welche die erste Anregung zu diesem grossartigen Unternehmen gegeben haben, Sie freuen sich mit mir der Erfolge der künftigen Weltausstellung, welche darin bestehen werden, dass wir Tausenden von Fremden, welche hier zusammenströmen werden und sich verwundert an uns mit der Frage wenden: „Ist das die Hauptstadt jenes für bankerott angesagten Oesterreich?" antworten: „das ist unser Wien". (Beifall.) Tausende Fremde werden hieher kommen und in Staunen und Lob ausbrechen über die Wunder, die hier geschaffen wurden — dann wird auch mancher gute Oesterreicher, der bisher in Bescheidenheit sein Urtheil zurückgehalten, in gehobenem Selbstgefühle sich freuen und mancher gemüthliche Wiener wird nun wieder sich erlauben, das alte gute Lied anzustimmen: „Es gibt nur a Kaiserstadt, es gibt nur a Wien." (Anhaltender Jubel.) Das sind die erfreulichen Wirkungen der Vereinsthätigkeit im Allgemeinen."

Redner geht nun auf die Thätigkeit des Gewerbe- und des Ingenieur-Vereines speciell über, deren Wirken sich aus den Thaten zu erkennen gibt und schliesst mit einem Hoch auf die beiden Vereine.

Diese von tiefer Bedeutung erfüllte Rede wurde schon an einzelnen Stellen mit stürmischen Bravorufen begleitet, welche am Ende bei den Worten: Es gibt nur eine Kaiserstadt etc., in anhaltenden Jubelruf übergingen.

Hierauf erwiderte Hofrath R. v. Engerth mit folgenden Worten:

„Ueber Aufforderung meines geehrten Collegen, des Präsidenten des n. ö. Gewerbevereins, nehme ich das Wort, um Sr. Excellenz im Namen beider Vereine den tiefgefühlten Dank auszudrücken für die Wünsche, welche er für das Gedeihen beider Vereine in so beredter Weise aussprach. — Es ist nicht Zufall, welcher zwei so grosse Vereine veranlasst hat, ihre Werkstätten unter ein Dach zu verlegen, welcher uns heute an einem, wenn auch grossen, Tische zusammenführte.

Der Gewerbeverein, welcher vorherrschend für das practische Leben zur Hebung der Industrie und der Gewerbe so erfolgreich wirkt, und der Ingenieur- und Architekten-Verein, der mehr eine wissenschaftliche und künstlerische Richtung verfolgt, können erst im Vereine und durch Ergänzung ihre sich vorgesteckten Ziele erreichen; denn erst durch die Mitwirkung der Kunst und Wissenschaft können Industrie und Gewerbe jene Stufe der Vollkommenheit erhalten, welche das Kriterium für einen civilisirten Staat bildet.

Auch hat die Wissenschaft, wie sie in unserem Verein gepflegt wird, nicht die Aufgabe, blos Wissen zu schaffen, sie soll das Wissen sein, welches schafft. Und so wollen wir das in solcher Eintracht begonnene Zusammenwirken beider Vereine sorgfältig pflegen und immer mehr befestigen. Ich fordere Sie auf, ein Glas zu leeren: Auf die fortdauernde ungetrübte Eintracht und das kräftige Zusammenwirken beider Vereine!"

Unser allverehrter Vicepräsident Fr. Schmidt gedachte in der nachstehenden schwungvoll vorgetragenen Rede der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Nach einer Anspielung auf die Stadterweiterung, welche die den Verkehr und die Entwicklung hemmenden Stadtmauern fallen machte, fuhr er also fort:

„Sie waren aufgerichtet, um den Feind abzuwehren, und der Bürger setzte Gut und Blut ein, um sie zu vertheidigen. Der Bürger wird aber heute, wo sie nicht mehr sind, trotzdem mit aller Kraft einstehen für seine

theure Vaterstadt. Nicht im Frieden, sondern nur im Kampfe kann Wien gross werden. Hoffen wir, dass der blutige Kampf der Waffen ausgetragen sei, hoffen wir, dass der Kampf fortan nur ein geistiger sein wird; immerhin aber halte ich dafür, dass die Wiener jederzeit bereit sein werden, den Kampf gegen Jene aufzunehmen, welche es wagen, an unsere Mauern zu tasten. (Stürmische Zustimmung.) Wir Wiener werden das freudige Schauspiel erleben, dass die Enkel und die Kinder jener Nationen, die als Feinde an unsere Thore pochten, dass die Männer, die uns noch vor Kurzem feindlich gegenüberstanden, nun als Freunde in unsere Stadt einziehen und erkennen, wie gross die Stadt geworden ist. (Bravo!) Dann wird auch jener Spruch seine glänzendste Widerlegung finden, dass die Wiener nichts wissen, als gut zu leben; dann wird man erkennen, dass diese Stadt Kraft und Festigkeit genug hat, harte Kämpfe mit Ausdauer zu führen. (Bravo!) Einig wollen wir sein, treu dem Kaiser, treu dem Vaterlande, so wird diese Stadt fort und fort gedeihen. Dieses grosse, schöne, herrliche Wien hoch, jetzt und immerdar!" (Stürmische Hochrufe.)

Der Bürgermeister Dr. Felder, mit Hochrufen begrüsst, erhebt sich, um im Namen der Stadt Wien mit folgenden Worten zu danken:

„Wenn unsere Voreltern aus den Gräbern steigen könnten, und Umschau halten in dem Wien, das sie nicht an der Hand eines blinden Zufalls, das sie mit weiser Berechnung an der Ausmündung der weiten, von anmuthigen Bergeshöhen gekrönten Bucht, an den Ufern des grossen, mächtigen Stromes erbaut haben; wenn unsere Voreltern Umschau halten könnten in dem Wien, das sie mit ihren Leibern wiederholt als Bollwerk westlicher Cultur gegen anströmende Barbarenhorden vertheidigt haben; wenn sie Umschau halten könnten in Wien, wie es heute geworden ist!

Wohl wirkt die Natur noch immer in unerschöpflicher Kraft, wohl giesst sie noch immer ihre Zauberfülle über die liebliche, Wien genannte Landschaft, aber Wien ist eine Grossstadt geworden, und wenn der alte Danubius seine Wellen uns entgegenwälzt, so ist es die Kunst, die ihn in Fesseln schlägt, dass er die Grossstadt nicht gefährde. Wien ist zur Weltstadt geworden, in der sich Kunst und Gewerbe rüsten, um Gäste aus dem ganzen Erdenkreise würdig innerhalb der Mauern zu empfangen. Dass dies so geworden, dankt Wien neben der erhabenen Fürsorge seiner erleuchteten Dynastie, dem Zusammenwirken günstiger Verhältnisse, welche Wien zum Schwerpunkte des Reiches machen, das dankt es dem Walten seiner Bürgerschaft, dem es gelungen ist, Kunst und Industrie zu bewegen, innerhalb der Mauern dieser Stadt sich bleibende Stätten zu gründen. Kunst und Industrie sind es, welche Neu-Wien in seiner Pracht geschaffen haben und im Gedeihen beider Faktoren liegt auch die sicherste Gewähr, dass der prächtige Neubau im grossartigen Massstabe ausgeführt werden wird, der heute geplant ist. Aus vollem Herzen rufe ich der Kunst und Industrie ein dreifach Hoch zu!"

Der Handelskammer-Präsident Reckenschuss erhob sein Glas, um der Weltausstellung und dem Baron Schwarz-Senborn ein Hoch auszubringen, auf welches der Herr General-Director der Weltausstellung, Baron Schwarz-Senborn dankend erwidert; er gedenkt Oesterreichs und seiner Aussteller in folgender Weise:

„Ich erblicke in der Weltausstellung des nächsten Jahres eine neue Auslegung eines alten historischen Wahrzeichens meiner theuren Vaterstadt Wien; eine neue Auslegung der fünf Buchstaben A. E. I. O. U., welche in goldenen Lettern auf dem Burgplatze prangen. Diese fünf Buchstaben haben heute im Hinblick auf die Weltausstellung erhöhte Bedeutung, denn sie schliessen in sich prophetische Worte. Diese sind keine anderen als: „Austria expensas invitavit orbem universum!" (Bravo!)

Dem Rufe ist entsprochen worden in allen Theilen der Welt. Wir werden eine grossartige Ausstellung vereinigt finden Keiner wird fehlen. (Bravo!) Die fremden Aussteller, welche in grosser Zahl hieher strömen, werden erstaunt sein, hier nicht das alte Capua der Geister zu finden und zu erkennen, dass sie mit uns einen harten Kampf zu bestehen haben werden. Die einheimischen Aussteller bieten alle Kraft auf, um zur Ehre und zum Ruhme des geliebten Vaterlandes zu zeigen, welche Fortschritte in allen Zweigen gemacht worden sind. Wenn nun das grosse Werk gelungen, werden wir dies nicht nur der Hochherzigkeit Sr. Majestät des Kaisers, nicht nur der Unterstützung der Regierung, dem weisen staatsmännischen Blick der beiden Häuser des Reichsrathes, nicht nur der Opferwilligkeit der Stadt Wien und ihrer Vertreter, nicht nur der Unterstützung aller Kreise der Bevölkerung verdanken, sondern hauptsächlich auch den Ausstellern; darum werden Sie mit mir übereinstimmen, wenn ich diesen ein Hoch darbringe!" (Lebhafter Beifall.)

Vice-Präsident Dr. J. Arenstein gedenkt der Presse; er sagt:

„Ich erlaube mir, Ihnen einen Toast vorzuschlagen, der vor noch nicht vielen Jahren ungewöhnlich, heute bei keiner jener feierlichen Gelegenheiten fehlen darf, zu welcher Arbeit und Wissen, Theorie und Praxis im gemeinsamen Thun sich vereinigen — einen Toast auf die Presse. Vergleichen Sie das Einst und Jetzt der Presse, und wenn Sie den Vergleich auch nur auf ein paar Decennien begrenzen, so sagt Ihnen die Statistik, dass sich die Ziffern der Journal-Ausgaben von damals wie Tausende zu Millionen von heute verhalten und noch mehr sagt Ihnen ein Vergleich des Inhalts. Abgesehen von mageren Artikeln über das magere Staatsleben, von sehr salop geschriebenen Causerien unter dem Strich, von zweifelhaften Correspondenzen und von dünnen Telegrammen, so vereinzelt, wie die damaligen Telegraphendrähte, ist Ihnen allen noch erinnerlich, dass von volkswirthschaftlichem Leben, von der industriellen Thätigkeit auf industriellem und gewerblichem Gebiete, von internationaler Bewegung geistiger und materieller Güter nur spärliche Andeutungen zu finden waren. Und wenige Fachblätter mühten sich ab, ihren Kreis zu erweitern

und das geringe Bedürfniss des Publikums zu befriedigen. Heute ist das Bedürfniss ein anderes und auch die Befriedigung eine andere geworden. Gelehrte und Staatsmänner, Adepten der Kunst und Männer der Erwerbsthätigkeit, sprechen heute, wenn auch als ungenannte, doch nicht als stumme Mitarbeiter und Compagnons der Redactionen durch die Journalspalten zur anregungsbedürftigen, wissensdurstigen übergrossen Zahl der Leser, und wenn der Naturforscher seit Cuvier's Zeiten in der Lage ist, aus einem einzigen fossilen Knochen zu bestimmen, ob derselbe einem fleisch- oder pflanzenfressenden Thiere angehört hat, so wird man dereinst aus der journalistischen Leistung eines unserer Tage annehmen können, wess' Geistes Kinder wir waren." (Beifall.) Der Redner hebt hierauf die Bedeutung hervor, welche die Presse für die beiden Vereine hat und erinnert an das geflügelte Wort eines Industriellen, der beim Tode eines der grössten Fachgenossen ausrief: „Das ist ein beklagenswerthes Ereigniss, wir sind nun Alle kleiner geworden;" das auf die Vereine und Presse angewendet, lauten würde: „Denken Sie sich von den Vereinen die Presse weg und beide Vereine sind kleiner geworden!" (Lebhafter Beifall.) „Nicht am Vorabende, aber im Vorjahre der Weltausstellung, die uns zwingt, an die heimische Journalistik erhöhte Ansprüche zu stellen, lassen Sie uns ein Hoch der Presse ausbringen und möge sie es hinnehmen mit dem Bewusstsein, welches die Erinnerung an nützliche Arbeit und an unbefleckten Ruf stets erregt. Die Presse hoch!"

Der Präsident der „Concordia", Herr Wiener, erwiderte diesen Toast und brachte ein Hoch auf das Blühen und Gedeihen der Industrie.

Metschoke brachte einen Toast auf den Architekten Thienemann aus, welch' Letzterer dankend erwiderte, und auch alle Jene hochleben liess, welche ihn bei dem Baue des Vereinshauses kräftigst unterstützten.

Freiherr v. Burg gedachte der auswärtigen Vereine und der correspondirenden Mitglieder, worauf Prof. Mack erwiderte.

Director M. Morawitz erfreute die Versammlung mit nachstehender gebundener Rede:

Es ist eine gar sonderbare Zeit,
Dem raschesten Erwerben geweiht,
Dem Erhaschen, Erraffen, Erringen;
Jeder Tag soll nur Neues bringen.
Ja selbst wir sind von der Zeit mitgefangen,
Selbst wir sind unter die Gründer gegangen.

Doch was wir gegründet, bedarf nicht der Concession,
Nicht des Goldes, aber des Geistes Association,
Was wir gegründet ist nicht für eitel Gewinn —
Nach edleren Zinsen stand unser Sinn; —
Was wir gegründet, kennt kein Syndicat,
Keinen Coupon, auch keinen Verwaltungsrath.

Nicht auf Mercur's, denn auf Minerva's Schwingen
Für geistiges Erwerben, geistiges Erringen,
Haben eine Wechslerstätte wir gegründet,
Wo sich Kunst und Wissenschaft zum Austausch findet,
Und der Zeit Motto, das Wörtlein „wagen"
Für uns heisst's „Fortschritt ohne Zagen."

Und wie sich heut zu Tag Jeder fühlt so gern,
Als einen erbgesessenen Hausherrn,
So auch wir. — Doch weil wir sonst nur für Andere raffen,
Für Andere bauen, für Andere schaffen,
Haben wir unseres Doppelhauses schöne Masse,
Eingestellt auf die Lastenstrasse.

Dort das Haus jetzt vollendet steht,
Eröffnet durch des Kaisers Majestät,
Höchst dessen Wahlspruch es zu Stand' gebracht.
Geeintes Sinnen hat's erdacht,
Geeintes Wirken die Mittel geschafft,
Zu End' geführt hat's vereinte Kraft.

Und die zwei Vereine, die sich früher nur von Fern gekannt,
Jetzt getrennt nur mehr durch eine dünne Scheidewand,
Sie mögen gehoben sich jetzt anregen
Und ihr geistiges Kapital zusammen legen,
Auf dass unsere Gründung reiche und edle Zinsen trage,
Für heut' und auch für die spätesten Tage.

Und dass es so sei, will ich mein Glas erheben,
Will es bringen dem neu erstandenen Leben,
Auf dass Grosses, Gedeihliches werde geschafft
Durch beider Vereine vereinte Kraft.

Mit diesem äusserst beifällig aufgenommenen Toaste endeten die officiellen Trinksprüche.

Im engeren Kreise trauter Freunde und Fachgenossen wurden jedoch die Trinksprüche nicht eingestellt, und mancher heitere, von ungebundener Fröhlichkeit zeugende Toast wäre noch zu verzeichnen, wenn es der Raum gestatten würde.

In jedem der drei Säle war eine Tafel mit einer Inschrift; selbe rühren von unserem sich um die Decoration der Säle verdient gemachten Mitgliede, Herrn Architekten Merz her; an der Wandtafel der mittleren Saalwand hinter der Ehrentafel fanden sich folgende Zeilen:

Eröffnet steht das Haus, ein langbegehrtes Ziel,
Vereinten Strebens würdiges Asyl!
Geweiht durch uns'res Kaisers Wort und Schritte,
Im heitern Wien, in wack'rer Bürger Mitte.
Mög' es als Denkmal steh'n; mög' es den Enkeln sagen:
Dass wie vor alter Zeit in mächtig grossen Tagen
Gewerbe, Wissenschaft und Kunst auch heut'
Im ernsten Streben sich die Hände beut.
Dass wir mit edlen Gästen heut' noch die Gläser schwenken,
Das werden uns're Enkel sich schon von selber denken.

An der Saalwand des linken Seitensaales, wo die Banner der Innungen des Gewerbevereins ihren Platz gefunden, war zu lesen:

Schüchtern aus der Zeiten Dunkel
Tritt hervor die Industrie,
An dem Busen der Erfindung
Eine Riesin wurde sie.
Alle Welt und alle Zeit
Webt an ihrem Riesenkleid!
An dem Strand der blauen Donau
Regt sich mächtig das Gewerbe,
Dass ein Bild geschaffen werde
Das der Zukunft Preis erwerbe;
Frisch beseelt von dem Gedanken,
Soll das Werk ein Ganzes sein —
Fallen müssen läst'ge Schranken
Es gedeiht nur im Verein!

Im rechten Seitensaal, wo die Embleme des Ingenieurwesens aufgestellt waren, um die Vereinigung der Technik

und Architektur in unserem Vereine anzudeuten, fanden sich folgende Strophen:

Brüder von demselben Stamme,
Eine Mutter nährte sie:
Mit des Geistes ew'ger Flamme
Mit dem Hauch der Phantasie.

Was der Eine kühn begonnen,
Krönt des Andern Meisterschaft;
Was der And'rn schön ersonnen,
Ruhet auf des Einen Kraft.

In dem schönen Vaterlande
Blüht für sie noch mancher Strauss!
Darum fester knüpft die Bande
In dem neuen, eig'nen Haus!

Die Mitternacht war schon längst vorüber, ehe sich die Theilnehmer dieses Festes trennten; gewiss wird Allen dieser schöne Abend eine bleibend freundliche Erinnerung zurückgelassen haben.

So möge denn mit dem Einzuge in das Prachtgebäude unseres Vereines auch der gute alte Geist, den Verein zu heben, ihn geistig zu beleben, nicht weichen, sondern sich immer mehr und mehr verjüngen; möchte doch jedes Mitglied, jedes in seiner Art und Weise, an dem geistigen Baue mitwirken helfen, möchten doch Viele, denen gediegenes Wissen, werthvolle practische Erfahrungen zu Gebote stehen, dieses auch, selbst wenn es mit Opfern an Zeit und Mühe verbunden wäre, im Vereine zum Ausdrucke bringen; dann wird auch der Verein gewiss einer schönen Zukunft entgegensehen können.

Literarische Rundschau.

Meyer's Locomotive „Avenir".

In der zu Brüssel erscheinenden „Chronique de l'industrie" ist folgende Beschreibung der oben erwähnten von M. St. Cail gebauten und gegenwärtig auf der Grand-Luxembourg-Eisenbahn laufenden Locomotive gegeben:

„Die Maschine besteht aus einem einzelnen Kessel gewöhnlicher Construction auf zwei Bogie's, deren jede zwei Cylinder und vier gekuppelte Räder hat. Der Kessel dient in keiner Weise zur Transmission der Zugkraft von einer zur andern Bogie oder von der Maschine zu den Wägen; er ruht auf den Bogies ohne Beihilfe eines besonderen Rahmens. Der vordere Support liegt unter dem Kesselbauche in der Mitte der vordern Bogie, die zwei hintern Supports auf jeder Seite der Feuerbox.

Um den Bogies vollkommene Freiheit der Bewegung sowohl in horizontaler als auch senkrechter Richtung zu sichern, haben die drei Supporte sphärische Träger, während die seitlichen Träger auf entsprechend angebrachten Platten gleiten. Durch diese Einrichtung haben die Unebenheiten des Schienenstranges nur eine geringe Wirkung auf die Federn und daher auch auf die Belastung der Räder. Die Maschine geht trotz der bedeutenden Länge durch scharfe Curven mit grösster Leichtigkeit ohne Nachtheil für sich oder die Schienen. Der Kessel kann sich frei ausdehnen und zusammenziehen, da der Rahmen mit ihm nicht in Verbindung steht, wodurch die Platten einer Beschädigung nicht ausgesetzt sind.

Der Regulator und die Umsteuerung sind so angebracht, dass der Führer nach Belieben eine oder beide Dampfbogies entsprechend der zu führenden Last oder der Steigung in Thätigkeit setzen kann. Der Dampf wird den Cylindern durch bewegliche Rohre zugeführt, deren relative Bewegung — Dank der schwachen Bewegung in dem Centrum der Drehgestelle — sehr gering ist, so dass der Gebrauch von besonderen Nussgelenken ganz vermieden wird. Es reicht hin, an jedem Röhrenende gewöhnliche Stopfbüchsen anzubringen; diese benöthigen nur von Zeit zu Zeit eine Erneuerung der Hanf- oder Gummidichtung. Der gebrauchte Dampf wird in den Schornstein geführt durch eine allen vier Cylindern gemeinschaftliche Röhre, die rückwärts an der vordern Bogie angebracht ist und in den ausgehöhlten centralen Bogie-Balken mündet, wodurch das Dampfausströmen continuirlicher und regelmässiger bei ausgezeichnetem Zug erfolgt.

Die übrigen Theile der Maschine sind von dem gewöhnlichen Locomotiv-Typus. Es wird nur eine einzige Excenter-Bewegung angewendet — System Heusinger von Waldegg, verbessert von Walschaerts. Die Wasserkästen befinden sich auf der vordern, die Kohlenbehälter auf der hintern Bogie. Die Maschine hat Chatelier'sche und zwei Hand-Bremsen; Kessel und Bogies können behufs Reparatur leicht von einander getrennt und ihre Haupttheile mit jenen anderer ähnlicher Maschinen ausgewechselt werden.

Die Dimensionen des „Avenir" sind:

Länge des Rostes	$3'\ 8^{15}/_{16}''$	=	$1,142^m$
Breite „ „	$4'\ 2^{15}/_{16}''$	=	$1,472^m$
Flächenraum	18□'	=	1,67□m
Entfernung der Rohre von Mitte zu Mitte	$0'\ 2^{1}/_{8}''$	=	54^{mm}
Aeusserer Röhrendurchmesser	$0'\ 1^{15}/_{16}''$	=	$0,0495^m$
Länge der Röhren	16' 10"	=	$4,825^m$
Heizfläche der Röhren, Mittel zwischen innerem und äusserem Durchmesser	1552□'	=	144,6□m
Feuerbox-Heizfläche	92□'	=	$8,54^m$
Gesammte Heizfläche	1644□'	=	152,5□m
Mittlerer Durchmesser des Kessels	$4'\ 7^{1}/_{8}''$	=	$1,4^m$
Wasser-Volum im Kessel $3^{13}/_{16}''$ über der Feuerbox-Decke	147,799 C.'	=	$4,18^{cm}$
Dampfraum	90,58 C.'	=	$1,56^{cm}$
Rad-Basis jeder Bogie	$9'\ 6^{1}/_{8}''$	=	$2,898^m$
Gesammt-Rad-Basis	$28'\ 9^{13}/_{16}''$	=	$6,783^m$
Gesammt-Gewicht der leeren Maschine	40,525 tons		
Gewicht von Wasser, Kohle etc.	7,0 tons		
Gewicht der arbeitenden Maschine	52,09 tons		
Durchmesser der Cylinder	$0'\ 13^{3}/_{8}''$	=	$0,340^m$
Hubhöhe	$21^{7}/_{8}''$	=	$0,556^m$
Raddurchmesser	$4'\ 3^{11}/_{16}''$	=	$1,301^m$
Dampfdruck auf den Quadrat-Zoll	166 Pfd.		•
Theoretische Zugkraft	23,670 Pfd.	=	107.55^{kilo}

Die Constructeure wählten zu ihrem Projecte eine Maschine von der Stärke der gewöhnlichen Achtkuppler, um den Einfluss der Kupplung von vier Rädern gegenüber jener von deren acht zu erproben, namentlich aber den Grad der Reibung bei Curven von scharfer Krümmung (240—400 M. Rad.), worüber bisher wenige oder keine Erfahrungen existiren.

Der „Avenir" lief vom September an 34.250 Meilen (55.556,25 Kilom.) auf verschiedenen Bahnen in Frankreich, der Schweiz und Belgien; seither regelmässig auf der Luxemburger Eisenbahn zwischen Gemelle und Arlon, dem schwierigsten und steilsten Theile der Linie 3575 Kilometer durchschnittlich per Monat. Er zog leicht 18 Wagons je zu 15 Tonnes Bruttogewicht, einen Bremswagen von 10 Tonnes oder 280 Tonnes bei einer Steigung von 1:55.5 und 1:63.3 mit einer Schnelligkeit von 9.25 Meilen (englisch) die Stunde = 15 Kilometer. Nimmt man den Widerstand des Zuges zu 4 Kilo per Tonne, so ist der ganze Widerstand, der an der Maschine angreift (bei einer Steigung von 1:55) 280 × 22 = 6160 Kilo; der Widerstand und die Wirkung der Schwere der Maschine von 52 Tonnes × 30 Kil. = 1560 hinzu, so ist der Gesammtwiderstand an dem Umfang der Räder 7720 Kilo, — entsprechend ungefähr einem Sechstel des Maschinengewichtes bei leeren Behältern oder 0,71 der theoretischen Leistungsfähigkeit. Die Gesammtleistung beträgt 422 Pferdekräfte, oder 0,257 Pferdekraft per Quadratfuss der Heizfläche. Man hat behauptet, dass die achträdrigen gekuppelten Maschinen mit getrenntem Tender zwei Waggons mehr als der „Avenir" ziehen. Das ist aber nur Maximal-Last bei ausnahmsweise günstigen Bedingungen, denn dann wäre die Zugkraft am Räderumfange $^{1}/_{4,9}$ des Adhäsion-Gewichtes von 46 Tonnes oder 9616 Kilo, was nothwendigerweise ein Gleiten zur Folge hätte. Diese Arbeitsleistung von 9616 Kilo kann nur durch verstärkten Dampfdruck im Kessel und in den Cylindern erreicht werden. Selbst angenommen, die

Adhäsion sei $^1/_4$ — eine ziemlich allgemeine Annahme — so könnte die Zugkraft 7666 Kilo betragen, was bei einer Steigung von 1:55.5 nach Abzug der Widerstände per 2596 Kil. bloss 5070 Kilo zur Bewegung des Zuges, folglich erst einem Train-Gewicht von 230 Tonnes entsprechen würde

So ist daher der „Avenir" der achträderigen gekuppelten Maschine an Zugkraft und Nutzeffect überlegen, was schlagend aus dem Verbrauche an Brennmateriale bewiesen wird, der bei dem „Avenir" 71 Pfund als Maximum per Zugmeile, bei der andern Maschine 88 Pfund beträgt, trotzdem die Heizfläche des „Avenir" nur 1644 □' gegen 2131 □' der andern Maschine beträgt. Auch kann der „Avenir" seine Schnelligkeit bedeutend erhöhen; während die anderen Maschinen nur 18$^1/_2$ Meilen (25,18 Kilom.) per Stunde (im Mittel nur 12$^2/_3$ Meilen, 20,3 Kilom.) leisten, durchläuft der „Avenir" 22 bis 28 Meilen, (35,510 bis 45,5 Kilom.) per Stunde mit Sicherheit; in einem Falle sogar 50 Meilen (81,25 Kilom.) mit einem gemischten Zuge.

Der „Avenir" hat 34.000 Meilen, 55.250 Kilom. durchlaufen, ist zwei Jahre in Verwendung, ohne Ausbesserungen zu bedürfen. Nur die Stopfbüchsen der Dampfrohre erforderten frische Packung. Die Tyres der vordern Bogie wurden noch nicht, jene der hinteren nach 20.000 Meilen (32.500 Kilom.) abgedreht; letzteres wurde aber nur durch eine zufällige Verletzung durch die Bremsbacken nöthig. Die kleineren Auslagen für die Instandhaltung sind nur wie für eine sechsrädrige Maschine.

Die Vortheile, Vorzüge des „Avenir" gegenüber einer achträdrigen gekuppelten Maschine sind daher:

1. grösserer Nutzeffect in der Zugkraft; daher
2. eine bedeutende Ersparniss an Brennstoff (bis 20 Percent);
3. geringere Abnützung im Allgemeinen wegen verminderter Reibung;
4. die Leichtigkeit, wodurch eine grössere Schnelligkeit angewendet werden kann;
5. grössere Sicherheit wegen vermehrter Stabilität;
6. grössere Ersparniss in den Anlagekosten, da der „Avenir" nur wenig mehr als eine achträdige gekuppelte Maschine sammt Tender kostet und 50 Percent mehr leistet."

Soweit das obengenannte Journal.

M. Meyer und M. Fairlie befürworten beide das System der zwei Bogies und theilen die Räder in zwei Gruppen, deren jede von einem selbstständigen Cylinderpaare getrieben wird. Hier endet aber auch die Aehnlichkeit beider Systeme und in allen Einrichtungen, welche das System der Double-Bogie practisch machen, hat M. Fairlie's System entschieden den Vorzug.

Eines der Haupterfordernisse für Maschinen von grosser Arbeitsleistung ist ein grosser Kesselraum; M. Fairlie benützt dazu zwei Kessel, die von einer centralen Firebox sich nach beiden Seiten erstrecken, Meyer nur einen von grossen Dimensionen. Nun hat aber die Fairlie'sche Maschine für die mexikanische Eisenbahn 44 □' = 4,98 □M. Heizfläche mehr als der „Avenir" und doch sind die Röhren nur 11' (3,35 Meter) lang und der Kessel hat nur 3' 10$^3/_4$" (1,187 Met.) Durchmesser. Daher wird die Wasserhöhe über der Firebox bei einer Kesselneigung nicht beeinflusst, während bei dem langen Kessel von Meyer das Fallen und Steigen des Wassers an einem Ende grosse Nachtheile mit sich bringt. Die Länge der Firebox ist bei Meyer's System durch ihre Lage auf der hinteren Bogie beschränkt, nicht so bei Fairlie's System. Aus der Lage der Firebox folgt ferner, dass sie bei Meyer's System zu niedrig ausfallen muss und daher nicht die nöthige Capacität haben kann.

Bei Fairlie's System wird das ganze Gewicht des Kessels, der Behälter u. s. w. direct auf die Mitte der Bogies übertragen und folglich die Last auf die Räder gleich vertheilt, daher die Abnützung der Tyres geringer. Nicht so bei M. Meyer's System. Hier ist der Kessel nur an drei Punkten unterstützt; die Verbindung der beiden Bogies wird durch eine lange Verbindungsstange bewerkstelligt, statt direct zu sein, und durch Nothketten gesichert, wodurch die Freiheit in der Bewegung beeinträchtigt wird. Die Dampfrohre bei Meyer's Maschine sind schwer zugänglich; ebenso die Kolben.

Zwei Fairlie-Maschinen, jede fast von gleichem Gewichte wie Meyer's Locomotive, erlauben Vergleichungen beider Systeme. Der „Avenir" entwickelt nur drei Viertel der Pferdestärke der Tamboff-Saratoff-Maschine, wobei noch bemerkt werden muss, dass die Fairlie-Maschine Holzheizung hatte und die Bahn bei Thauwetter in einem elenden Zustande war. Die andere Fairlie-Maschine, die mit dem „Avenir" zu vergleichen ist, ist eine der mexikanischen Maschinen auf dem Grange-Colliery-Zweige der Manchester-Sheffield- und Lincolnshire-Eisenbahn. Diese Maschine schob 367$^1/_2$ Tonnes bei einer Steigung von 1:32, wogegen jene Leistung des „Avenir", 280 Tonnes bei einer Steigung von 1:55$^1/_2$, unbedeutend ist.

(Engineering, 22. November 1872.)

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung am 30. November 1872.

Vorsitzender: Präsident Hofrath W. v. Engerth.
Schriftführer: Der Vereins-Secretär Sectionsrath F. M. Friese.

Der Vereins-Vorsteher eröffnet die erste Sitzung im neuen Vereinshause mit folgenden Worten:

Verehrte Herren! Ich glaube, dass ich Ihnen nicht erst zu sagen brauche, wie sehr es mich freut und mit welcher Befriedigung ich Sie heute in Ihrem eigenen Hause das Erstemal begrüsse (Bravo!) und, meine Herren, wo die Thaten sprechen, brauchen wir nicht viel Worte. Lassen Sie uns denn sofort an die Tagesordnung gehen, indem ich Ihnen nur noch die Mittheilungen mache, die auf die Eröffnung unseres Hauses Bezug haben.

Vorerst bin ich in der glücklichen Lage, Ihnen mittheilen zu können, dass Se. Majestät unser gnädiger Kaiser bei der Besichtigung des Hauses, bei dem Durchschreiten desselben mir wiederholt seine Zufriedenheit ausgesprochen hat, dabei sich informirend über den Bestand des Vereines, über seine Arbeiten, über die Localitäten, über die Bestimmung der Localitäten, über unsere Sammlungen u. s. f., um schliesslich noch beim Fortgehen seine besondere Zufriedenheit auszusprechen. Diese uns alle so hoch ehrende Anerkennung unseres Monarchen bitte ich durch Aufstehen von den Sitzen zu ehren. (Die Versammlung erhebt sich.)

Nachdem wir diese Eröffnungsfeier so glücklich, in Verbindung mit unserem Nachbarvereine durchgeführt haben, glauben wir, den Schluss dieses aussergewöhnlichen Ereignisses dadurch machen zu sollen, dass wir ein Festbanquet arrangiren, zu welchem eben die beiden Vereine zusammentreten und durch Austausch ihrer Ideen beurkunden, dass sie ferner zusammengehen wollen, um die Arbeiten, die sie sich vornehmen, in diesem Saale durchzuführen.

Es war die Absicht, an dem Abende des Eröffnungstages ein solches Festbanquet abzuhalten; allein wir mussten uns wohl sagen, dass, soll ein solches Festbanquet würdig eines solchen Vereines durchgeführt werden, mehr Zeit dazu nöthig ist. Es wird doch nicht ein einfaches Mal sein; nachdem wir hohe Würdenträger und die Minister dazu laden, nachdem die Vereine eben hier eine Kundgebung nicht nur im häuslichen Kreise unter sich, sondern nach Aussen geben sollen, so ist die Ausstattung, Decorirung der einzelnen Räumlichkeiten in Verbindung mit der Ausstellung von Gegenständen der Kunst und Industrie, die wir so bereitwillig von allen Seiten bekommen haben, zur Schmückung und Zierde unserer Tische, nothwendig. Dazu bedurfte es mehr Zeit, und weil wir für heute Abend den Saal nicht bekommen konnten, mussten wir es auf Montag verschieben.

Ich bitte nun die Herren, welche, wie ich voraussetze, zahlreich an diesem Feste, das den Schlussact für unsere Eröffnungsfeier bildet, theilnehmen werden, ihre Karten recht bald abzuholen, damit wir morgen Nachmittag übersehen können, für wie viel Personen die Tische gedeckt werden sollen, und damit die Dispositionen im Saale darnach entsprechend getroffen werden können.

Zur Tagesordnung übergehend, habe ich zunächst über einige wichtige Gegenstände zu referiren, welche während der Saison morte, während des Sommers, ihre Erledigung gefunden haben. Ich theile Ihnen mit, dass sich seit der letzten General-Versammlung, welche am 24. Februar stattfand, wo wir 1525 Mitglieder hatten, die Zahl der Mitglieder auf 1649 vermehrt hat, also 124 Mitglieder angewachsen sind.

Das hohe k. k. Handelsministerium hat den Verein eingeladen,

sich an der commissionellen Berathung über die Anlage und Ausführung des Tunnels durch den Arlberg zu betheiligen.

Die Herren Chef-Ingenieure P. Fink, und Professor v. Grimburg sind zu dieser Berathung entsendet worden.

Das hohe k. k. Handelsministerium hat den Verein eingeladen, zu der commissionellen Berathung über die Anlage der Predil-Bahn einen Vertreter zu entsenden.

Herr Central-Inspector F. Stockert ist ersucht worden, bei dieser Berathung den Verein zu vertreten.

Das hohe Reichs-Kriegsministerium hat den Verein eingeladen, zwei Vertreter zu der commissionellen Berathung über die Anlage des zweiten Trockendocks in Pola zu entsenden.

Die Herren Ingenieure A. Fölsch und Hofrath Gustav Wex sind zu dieser Berathung delegirt worden.

Das hohe Ackerbauministerium hat den Verein eingeladen, das von Ingenieur M. Sobiwitz in Triest vorgelegte Project zur Anlage von Viehtränken am Karste zu prüfen und zu begutachten.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein Comité, bestehend aus den Herren Bdreuger, Fölsch und Stoch betraut.

Das Gutachten dieses Comité's ist bereits dem hohen Ackerbauministerium übersendet worden.

Se. Excellenz der Herr Handelsminister hat, wie Ihnen bereits mitgetheilt worden ist, den Verein eingeladen, zwei dem Vereine angehörende Fachmänner namhaft zu machen, welche ein fachgemässes, erschöpfendes und unparteiisches Gutachten über den Rechtsbestand der Ringofen-Privilegien des Fr. Hoffmann vom Jahre 1865, des August Köstlin vom Jahre 1870, und des Jacob Bührer vom Jahre 1868 abgeben sollten.

Ihre Generalversammlung vom 2. März l. J. hat die Herren Professor W. Doderer und Chef-Ingenieur P. Fink als unparteiische Fachkundige für den bezeichneten Zweck bezeichnet.

Das von diesen Vereinsmitgliedern abgegebene Gutachten und die hiernach gestellten Anträge sind vollinhaltlich als massgebend für die Beurtheilung dieser Privilegiumsfrage angenommen worden, und wurden demgemäss als Motive für die Aufhebung der fraglichen Privilegiums-Gegenstände in der Wiener Zeitung vom 14. Sept. 1872 publicirt. Hiermit ist diese hochwichtige in der gegenwärtigen Bauperiode geradezu unabweisliche Frage einer für das bauliche Publicum durchaus befriedigenden Lösung zugeführt worden.

Ich nehme mit Freude bei der heutigen Eröffnung unserer Vereinsabende Veranlassung, diese die Vereinsthätigkeit ehrende und bedeutende Thatsache zu Ihrer Kenntniss zu bringen.

Das von den Herren Fink und Doderer ausgearbeitete Gutachten umfasst mehr als 25 Bogen, und nahm deren Zeit durch mehr als 6 Wochen in Anspruch, indem dieselben genöthigt waren, das massenhafte Aktenmaterial mit der grössten Gründlichkeit durchzustudiren.

Das hohe Handelsministerium hat den Verein eingeladen, das von dem Ingenieur Josef Langer entworfene Brückensystem für Eisenbahnen einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

In Folge dieser erst gestern eingelangten Einladung wird das Erforderliche demnächst verfügt werden.

Die hohe Statthalterei hat den Verein ersucht, bei der Erprobung der von Carl Schmidt zu Hirschberg verbesserten Holzcementdächer zu interveniren.

Die Herren Architekt Dörfel und Baumeister Hoppe sind zu dieser Commission entsendet worden.

Die hohe Statthalterei hat den Verein eingeladen, zwei Vertreter zu der commissionellen Erprobung der Heisslar'schen Holz-Cementdächer zu entsenden.

Die Herren Architekt Dörfel und Director Motschoka sind zu dieser Commission delegirt worden.

Die hohe Statthalterei hat den Verein eingeladen, an der Berathung über die provisorische Absperrung des Donaucanales gegen Eismassen durch einen Abgeordneten theilzunehmen.

Herr Centralinspector F. Stockert ist zu dieser Berathung delegirt worden.

Die österreichischen Eisenbahnverwaltungen beschlossen, die Lösung der Frage, betreffend Einführung des metrischen Masses und Gewichtes auf den österreichischen Eisenbahnen, einem Comité zu übertragen, dessen Mitglieder zur Hälfte von Seite der Bahnverwaltungen und zur anderen Hälfte durch den Verwaltungsrath des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins erwählt werden soll.

Ihr Verwaltungsrath hat als Mitglieder dieses Comité's erwählt die Herren: B. Demmer, W. Doderer, H. Ernst, P. Fink, A. Fölsch, G. Hanssmann, Ed. Kaiser, C. Pfaff, v. Rittinger, Fr Schulz, E. Stiz, Dr. W. Tinter.

Das Comité wird nächster Tage seine Berathungen beginnen.

Die k. grossbritannische Commission für die Internationale Kunst und Industrie-Ausstellung zu London im Jahre 1871 hat dem Vereine für die Förderung dieser Ausstellung durch seine Wirksamkeit als Zulassungsjury die dankbare Anerkennung mittelst eines eigenen Diploms ausgedrückt.

Herr Th. Obach hat um die Begutachtung der Röhrenkessel von Paucksch & Freund ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein aus den Herren A. Hlubek, J. Rudinger und Joh. Zeh zusammengesetztes Comité betraut.

Das Gutachten dieses Comité's ist bereits erstattet und dem Gesuchsteller übergeben worden.

Herr Baron v. Gagern hat den Verein um Begutachtung eines Bausteines ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein Comité, bestehend aus den Herren: F. M. Friese, O. Morn, Raimund Nowak und Fr. Schmidt, betraut.

Das Gutachten dieses Comité's ist bereits dem Gesuchsteller mitgetheilt worden.

Herr G. Weichum hat den Verein um Begutachtung seiner patentirten Kugeldrehscheibe ersucht.

Ihr Verwaltungsrath hat mit dieser Aufgabe ein aus den Herren A. Aichinger, W. Hohenegger und C. Meader zusammengesetztes Comité betraut.

Der Bericht dieses Comité's wird erwartet.

Das correspondirende Mitglied Herr Mac Alpine, Präsident des nordamerikanischen Ingenieur-Vereins, hat dem Verein einen Bericht über die Wasserversorgung der Stadt Hudson übersendet.

Vereinsmitglied Herr Lazar Popavits hat dem Vereine eine photographische Ansicht der von ihm erfundenen Glorine nebst mehreren Detailzeichnungen zum Geschenke gemacht.

Herr Oskar Kramer hat dem Vereine eine photographische Ansicht der beiden Vereinshäuser des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins und des n. ö. Gewerbevereins als Geschenk gewidmet; zugleich ladet Herr Oskar Kramer die geehrten Vereinsmitglieder zur Subscription auf die Photographien der Weltausstellungsbauten ein.

Listen der bereits erschienenen Photographien sind in der Vereinskanzlei zu erhalten.

Nach diesen Mittheilungen gedenkt der Vorsteher der Geschenke, welche der Verein erhalten. Unter den Gebern steht in erster Reihe Herr August Fölsch, welcher die Bibliothek um 29 werthvolle technische Werke*) bereichert, den Sitzungssaal mit den Tafeln sammt deren Beleuchtung, die Treppen mit Fussteppichen versehen liess.

Ich glaube, meine Herren, dass Sie ganz einverstanden sind, dass wir dem Herrn Fölsch unseren Dank aussprechen. (Die Versammlung erhebt sich. Beifall.)

Aber auch unser Architekt, Herr Thienemann, der sich um die Herstellung unseres Gebäudes so besondere Verdienste erworben hat, und mit Lust und Liebe das Haus im kleinsten Detail durchführte, hat den Candelaber zur Stiegenbeleuchtung auf eigene Kosten dem Vereine beigestellt. (Beifall.)

So hätte ich Ihnen, meine Herren, das Wichtigste aus den während dieser Sommerperiode vorgenommenen Gegenständen mitgetheilt, und wenn nicht einer von den geehrten Herren speciell das Wort wünscht (Niemand meldet sich), so würden wir zu den wissenschaftlichen Vorträgen übergehen.

Die Vorträge des Herrn Architekten Thienemann über den Bau des Vereinshauses, und des Herrn Dr. Fr. Exner über die additionelle Ausstellung, Gruppe XVIII, bringen wir im nächsten Hefte.

---

*) 1. J. Weisbach, Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, 4 Bände.
2. Personal Recollections of English Engineers.
3. Vestiges on the natural History of Creation.
4. J. Schane. Der Mont-Cenis-Tunnel.
5. Washington Patent Office Reports.
6. Duncan. The american system of Patents.
7. Patent laws 1870.
8. Rules of Practice in the United State Patent Office.
9. Annual report of the Commissioner of Patents (4 Bände).
10. Helps. Life and Labours of Mr. Brassey.
11. Dr. Büchner. Sechs Vorlesungen.
12. The Central Park. New-York.
13. Scott Moncrieff, Irrigation in Southern Europe.
14. T. Fontenay, Construction der Viaducte.
15. Sutro. The mineral resources of the United States.

Berichtigung.

In der zur Erinnerung an die Eröffnung des Vereinshauses veröffentlichten Brochure: Der österr. Ingenieur- und Architekten Verein, lies auf Seite 11, Zeile 15 von oben: 80 fl. statt 30 fl. Oe. W.

Theorie der Bogenträger mit geradem Obergurte und gekrümmtem Untergurte.

Von
Dr. E. Winkler,
ö. o. Professor am k. k. Polytechnikum in Wien.

(Hiezu Zeichnungen auf Blatt X.)

(Schluss.)

§. 8. Einfluss der Wärme. Da die Enden des unteren Gurtes oder die Kämpfer festgehalten sind, so kann sich der Träger bei einer Temperaturänderung nicht frei ausdehnen und zusammenziehen, so dass die Längenänderung nur durch eine Aenderung der Krümmung der beiden Gurte entstehen kann. Durch diese Aenderung der Krümmung entstehen aber Spannungen, deren Bestimmung unsere Aufgabe ist.

Wir denken uns zu diesem Zwecke den Träger ganz unbelastet und auch sein eigenes Gewicht als Null. Alsdann kann durch die Temperaturänderung nur ein Horizontalschub H entstehen, welcher sich in folgender Weise bestimmen lässt.

Die Temperatur ändere sich gegen eine mittlere Temperatur, bei welcher Spannungen nicht vorhanden sind um t; der Ausdehnungscoëfficient sei ε. Alsdann ist die relative Längenänderung beider Gurte, welche durch die Temperatur veranlasst wird, $= \varepsilon t$. Durch die Spannungen entsteht im Ober- und Untergurte bezüglich die relative Längenänderung $+\frac{M_0}{E\mathfrak{s}f_1}$ und $\frac{M_1 \sec\tau}{E\mathfrak{s}f_0}$, wenn wir die in §. 2 gebrauchten Bezeichnungen beibehalten. Statt der Gleichungen 1) haben wir daher zu setzen:

$$18) \quad \frac{\Delta dx}{dx} = +\frac{M_0}{E\mathfrak{s}f_1} + \varepsilon t, \quad \frac{\Delta ds}{ds} = -\frac{M_1}{E\mathfrak{s}f_0}\sec\tau + \varepsilon.$$

Setzt man diese Ausdrücke in die Gleichung für $\Delta d\varphi$, nämlich $\Delta d\varphi = \frac{1}{\mathfrak{s}}(\Delta dx - \Delta ds\cos\tau)$ ein, so heben sich die Glieder mit εt und es verbleibt für $\Delta d\varphi$ der Ausdruck 2 und für $\Delta\varphi$ der Ausdruck 4.

Die Ausdrücke 5 und 6 für die Verrückungen Δx und Δy eines Punctes des Untergurtes bleiben auch hier richtig. Setzt man in den Gleichungen 8 für $\Delta\varphi$ den Ausdruck 4, für $\Delta d\varphi$ den Ausdruck 2 und für $\frac{\Delta ds}{ds}$ den Ausdruck 18, so ergibt sich

$$19 \begin{cases} E\Delta x = -y_0\int\mathfrak{M}\frac{ds}{z^2} + \int\mathfrak{M}\frac{y\,ds}{z^2} - \int M_1\frac{ds}{f_1 z} + E\varepsilon t x, \\ E\Delta y = +x\int\mathfrak{M}\frac{ds}{z^2} - \int\mathfrak{M}\frac{x\,ds}{z^2} - \int M_1\frac{dy\sec\tau}{f_1 z} + E\varepsilon t y. \end{cases}$$

$\mathfrak{M}$ hat hierin die durch Gleichung 7) bestimmte Bedeutung.

Sondert man in der ersten dieser Gleichungen die Constenten ab und wendet die so entstehende Gleichung auf die beiden Kämpfer an, für welche $\Delta x = 0$ sein muss, so ergibt sich statt der Gleichung 9) die Gleichung

$$20) \quad \int_{-b}^{+b}\frac{\mathfrak{M}}{z^2}y\,ds - \int_{-b}^{+b}\frac{M_1}{f_0 z}ds + 2E\varepsilon t a = 0.$$

Da nur der Horizontalschub als äussere Kraft existirt, so wird sehr einfach

$$21) \quad \begin{cases} M_1 = Hh_1, \qquad M_0 = Hy, \\ \mathfrak{M} = H\left(\frac{h_1}{f_0} + \frac{y\cos\tau}{f_1}\right), \end{cases}$$

Dies in die vorige Gleichung eingesetzt, gibt

$$22) \quad H = -\frac{2E\varepsilon t a}{\int\varphi(s)\,ds - \int\varphi_1(s)\,ds} = -\frac{2E\varepsilon t a}{\int\frac{y^2}{f_1 z^2}dx + \int\frac{y y_1}{f_1 z^2}ds - \int\frac{y_1}{f_0 z}ds},$$

$x =$	+ 1·0	+ 0·8	+ 0·8	+ 0·4	+ 0·2	0	− 0·2	− 0·4	− 0·8	− 0·8	− 1·0	. a
$s =$	+ 1·210	+ 0·883	+ 0·631	+ 0·408	+ 0·201	0	− 0·201	− 0·409	− 0·831	− 0·883	− 1·210	. a
$y =$	0	0·443	0·709	0·875	0·870	1·000	0·270	0·675	0·709	0·443	0	. h
$z =$	1·150	0·707	0·441	0·275	0·160	0·150	0·180	0·275	0·441	0·707	1·150	. h
$y_1 =$	1·150	1·150	1·150	1·150	0·150	1·150	1·150	1·150	1·150	1·150	1·150	. h
$\frac{y}{z} =$	0	0·826	1·606	3·182	5·887	8·667	5·887	2·182	1·806	0·826	0	
$\frac{y_1}{z} =$	1	1·626	2·608	4·182	8·387	7·667	6·387	4·182	2·608	1·626	1	
$\frac{y^2}{z^2} =$	0	0·392	2·585	10·125	28·620	44·444	22·020	16·125	2·585	0·392	0	
$\frac{y y_1}{z^2} =$	0	1·018	4·184	13·307	34·407	81·111	34·407	13·807	4·194	1·018	0	
$y_2 =$	0	0·1	0·2	0·3	0·4	0·5	0·8	0·7	0·8	0·8	1	. h
$\frac{y_2}{z} =$	0	0·142	0·454	1·091	2·222	3·333	3·333	2·545	1·814	1·273	0·870	
$\frac{y y_2}{z^2} =$	0	0·088	0·730	3·472	11·976	22·222	17·957	8·09[illegible]	2·917	0·797	0	

worin $\varphi(s)$ und $\varphi_1(s)$ die durch Gleichung 12) bestimmte Bedeutung haben; die Integrale sind hierin über die Ausdehnung des ganzen Bogens zu erstrecken.

Hat man nun in dieser Weise H bestimmt, so kann die Bestimmung der Spannungen der einzelnen Theile leicht nach §. 1 durch Rechnung oder Construction erfolgen. Diese Spannungen sind dan durch die Belastung erzeugten Spannungen stets in der Art hinzuzufügen, dass der absolute Werth derselben vergrössert wird, weil je nach der Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur in jedem Constructionstheile sowohl ein Zug als ein Druck entstehen kann.

Beispiel. Zur weiteren Erläuterung führen wir ein Beispiel durch. Der Bogen habe 150 Grad Centriwinkel, 50 Meter Spannweite, also eine Stichhöhe von $\frac{1}{2}.50 \tan\frac{15^0}{4} = 19{,}18$ Meter und der Abstand der Gurte im Scheitel sei $0·15\,h = 2·88$ Meter. Die totale Last sei $q = 7$ Tonnen per lauf. Meter; hiebei sei die zufällige Last p per lauf. Meter $= 0·7\,q$, das Eigengewicht g also $= 0·3\,q$; vom Eigengewichte wirke $0·2\,q$ am Obergurte, $0·1\,q$ am Untergurte. Wir führen die Berechnung für die beiden auf Tafel X dargestellten Gittersysteme durch.

1. **Erste Kämpferdrucklinie.** Wir bestimmen zunächst die erste Kämpferdrucklinie nach Formel 17). Die hierzu nöthigen Functionen von x oder s sind für x, welche von $0·2\,a$ zu $0·2\,a$ fortschreiten, in umstehender Tabelle (Seite 439) zusammengestellt.

Hiernach sind in Fig. 4, Seite X, die Curve mit den Ordinaten $\frac{y y_1}{s^2}$ und $\frac{y y_2}{s^2}$ bei der Abscisse x und die Curven mit den Ordinaten $\frac{y_2}{z}$, $\frac{y_2}{z}$, $\frac{y^2}{s^2}$ und $\frac{y y_2}{s^2}$ bei der Abscisse s dargestellt. Durch Flächenbestimmung mit Hilfe des Planimeters ergab sich

$$\int_{-a}^{+a} \frac{y^2}{s^2}\,dx = 25·89\,a, \qquad \int_{-b}^{+b} \frac{y_2}{z}\,ds = 8·36\,a,$$

$$\int_{+b}^{-b} \frac{y y_1}{s^2}\,ds = 33·81\,a, \qquad \int_{-b}^{+b} \frac{y y_1}{z^2}\,ds - \int_{-b}^{+b} \frac{y_1}{s}\,ds = 25·45\,a$$

und

$x =$	+ 1	+ 0·8	+ 0·6	+ 0·4	+ 0·2	0	− 0·2	+ 0·4	− 0·6	− 0·8	− 1	.a
$\int \frac{y y_2}{s^2}\,dx =$	0	0·006	0·110	0·456	1·909	5·583	9·668	12·360	13·419	13·783	13·636	.a
	0	0·060	0·550	1·520	4·778	11·160	16·447	17·686	16·774	15·314	13·836	$.\frac{\eta}{h}a$
$\int \frac{y y_2}{s^2}\,ds =$	0	0·010	0·141	0·525	2·037	5·729	10·036	12·650	13·803	14·261	14·348	.a
	0	0·100	0·705	1·750	5·093	11·458	16·727	18·071	17·253	15·846	14·348	$.\frac{\eta}{h}a$
$\int \frac{y_2}{z}\,ds =$	0	0·016	0·087	0·219	0·585	1·153	1·855	2·466	2·950	3·330	3·686	.a
	0	0·160	0·435	0·830	1·463	2·306	3·092	3·523	3·688	3·710	3·688	$.\frac{\eta}{h}a$

Durch blosse Addition der Zahlen, welche gleichen positiven und negativen Werthen von x entsprechen, ergeben sich folgende Werthe der dem ganzen Dreiecke ALB (Fig. 3) entsprechenden Integrale:

$x =$	1	0·8	0·6	0·4	0·2	0	.a
$\int \frac{y y_2}{s^2}\,dx =$	13·836	15·374	17·324	19·206	21·220	22·332	$.\frac{\eta}{h}a$
$\int \frac{y y_2}{z^2}\,ds =$	14·318	15·946	17·958	19·821	21·820	22·916	$.\frac{\eta}{h}a$
$\int \frac{y_2}{z}\,ds =$	3·688	3·870	4·123	4·353	4·555	4·612	$.\frac{\eta}{h}a$
$\int \frac{y y_2}{z^2}\,ds - \int \frac{y_2}{z}\,ds =$	10·660	12·076	13·835	15·468	16·265	18·304	$.\frac{\eta}{h}a$

Setzen wir nun, dem §. 4 entsprechend,

$$\int \frac{y y_2}{s^2}\,dx = k_1\,\frac{y\,a}{h}, \quad \int \frac{y y_2}{z^2}\,ds - \int \frac{y_2}{z}\,ds = k_2\,\frac{y\,a}{h},$$

so wird die Bedingungsgleichung 16)

$$k_1\,\frac{y}{f_1 h} - 25·89\,\frac{1}{f_1} + k_2\,\frac{y}{f_2 h} - 25·45\,.\frac{1}{f_2} = 0,$$

mithin

$$y = \frac{25·89\,f_2 + 25·45\,f_1}{k_1 f_2 + k_2 f_1}\,h.$$

Als vorläufiges Verhältniss der Querschnittsflächen nehmen wir an $f_1 : f_2 = 1 : 3$ und erhalten alsdann

$$y = \frac{103·12}{3\,k_1 + k_2}\,h,$$

wornach folgende Werthe berechnet sind:

$x =$	1	0·8	0·6	0·4	0·2	0	.a
$3\,k_1 + k_2 =$	52·17	58·20	65·61	73·09	79·93	85·30	
$\eta_1 =$	1·976	1·772	1·567	1·411	1·290	1·209	.h

Hiernach ist die erste Kämpferdrucklinie JK auf Tafel X construirt.

2. **Gefährlichste Belastungsweise.** Mit Hilfe der ersten Kämpferdrucklinie lässt sich nun nach §. 5 leicht die gefährlichste Belastungsweise construiren. Dieselbe ist für die einzelnen Theile des Trägers auf Taf. X in Fig. 2 dargestellt.

3. Zweite Kämpferdrucklinie. Mit Hilfe der ersten Kämpferdrucklinie ist in Fig. 3 der Horizontalschub für verschiedene Lagen die Einzellast $G=VW$ construirt und dieselbe in Fig. 4 als Ordinate in der Richtung der Einzellast aufgetragen, wodurch man die Curve ACB erhielt. Durch Bestimmung der Fläche derselben, welche zwischen B und einer beliebigen Ordinate liegt, ergab sich der Horizontalschub H für die gleichmässige Belastung eines Stückes von der Länge ξ vom rechten Ende aus; der entsprechende linke Verticaldruck V ist $V=\frac{p\,\xi^2}{2a}$ und die entsprechende Ordinate y der zweiten Kämpferdrucklinie $y=(2a-\xi)\,\frac{V}{H}$ der gefundenen Werthe gibt folgende Tabelle:

$\xi=$	0	0·2	0·4	0·6	0·8	1	1·2	1·4	1·6	1·8	2·0	.a
$X=$	0	0·013	0·051	0·113	0·195	0·286	0·388	0·470	0·531	0·569	0·582	.pa
$V=$	0	0·010	0·040	0·090	0·160	0·250	0·360	0·490	0·640	0·816	1·000	.pa
$\eta=$	1·621	1·385	1·255	1·115	0·985	0·845	0·742	0·626	0·482	0·285	0	.a

Hiernach ist auf Tafel X in Fig. 1 die zweite Kämpferdrucklinie ADX aufgetragen.

§. 4. Spannungen, welche das eigene Gewicht erzeugt. Nach dem soeben erhaltenen Resultate ist für eine totale gleichmässige Belastung mit der Last g pro Längeneinheit der Horizontalschub $=0{\cdot}582\,ga$, jeder Verticaldruck $=ga$. In dem Kräftepolygone Fig. 5 ist nun die Poldistanz $OH=0{\cdot}582\,ga$, die Theile auf die Verticalen HG gleich den in zwei vertical übereinanderliegenden Knotenpuncten liegenden Lasten $0{\cdot}125\,ga$, $0{\cdot}25\,ga$, $0{\cdot}25\,ga$, $0{\cdot}25\,ga$, $0{\cdot}125\,ga$ gemacht. Parallel den so erhaltenen Strahlen sind die Seiten des Seilpolygones, welches in Fig. 1 strichpunctirt ist, zu ziehen. Genau genommen, ist nicht der Horizontalschub $0{\cdot}582\,ga$ für eine totale gleichmässige Belastung, sondern für die Belastung der Knotenpuncte mit Einzellasten einzuführen, wofür sich $H=0{\cdot}579\,ga$ ergibt.

Mit Hilfe dieses Seilpolygones ist nun nach §. 1 die Bestimmung der Spannungen der einzelnen Theile leicht durchzuführen. Das Resultat ist in folgender Tabelle zusammengestellt:

I. System.

Punct	0	1	2	3	4	
Verticalen	(+ 0·160) (0) + 0·032	(− 0·331) (− 0·161) − 0·078	(− 0·427) (− 0·163) − 0·102	(− 0·344) (− 0·084) − 0·077	(− 0·125) (+ 0·109) − 0·014	. ga . ga
Diagonal	− 0·177 − 0·053	+ 0·159 + 0·046	+ 0·338 + 0·101	+ 0·201 + 0·061		. ga . ga
Obergurt	+ 0·091 + 0·028	− 0·031 − 0·009	− 0·308 − 0·092	− 0·493 − 0·148		. ga . ga
Untergurt	− 1·175 − 0·353	− 0·852 − 0·256	− 0·593 − 0·178	− 0·274 − 0·082		. ga . ga

II. System.

Punct	0	1	2	3	4	
Verticalen	(− 0·125) (0) − 0·025	(− 0·467) (− 0·321) − 0·126	(− 0·053) (− 0·177) − 0·028	(0) (+ 0·267) + 0·027	(− 0·125) (+ 0·109) − 0·018	. ga . ga
Diagonal.	+ 0·333 + 0·100	− 0·258 − 0·078	− 0·110 − 0·123	− 0·215 − 0·065		. ga . ga
Obergurt	0 0	+ 0·094 + 0·028	− 0·031 − 0·009	− 0·308 − 0·092		. ga . ga
Untergurt	− 1·397 − 0·419	− 0·696 − 0·209	− 0·309 − 0·093	− 0·135 − 0·041		. ga . ga

Hinsichtlich der Verticalen ist zu bemerken, dass von den beiden in Parenthese stehenden Zahlen die obere der am Obergurte, die untere der am Untergurte wirkenden Last entspricht.

5. Spannungen, welche die zufällige Last erzeugt. Die soeben erhaltenen Zahlen gelten auch für eine totale Belastung durch die zufällige Last, wenn man pa für ga setzt. Hinsichtlich der Verticalen sind indess nur die oberen Zahlen giltig. Nach §. 7 ist es nun aber auch leicht, die der ungünstigsten Belastungsweise entsprechenden Spannungen zu bestimmen. Beispielsweise sei die Spannung S der zwischen den Puncten 1 und 2 liegenden Strebe des I. Systemes zu bestimmen. Der Hebelsarm von S in Beziehung auf den Durchschnittspunct E des Ober- und Untergurtes ist 9·64ᵐ; ist H der Horizontalschub, y der Verticalabstand des Punctes E von der Richtung der Kraft, so ist also $9{\cdot}64\,S=Hy$, $S=0{\cdot}104\,Hy$. Der grösste Druck entsteht, wenn die Strecke $B_1 M$ belastet ist. Für diese Belastung gibt die Horizontalschubcurve $H=0{,}333\,pa$ und für die durch die zweite Kämpferdrucklinie bestimmte Richtung des linken Kämpferdruckes $y=4{\cdot}48^m$, also

$(\max.-S)=-0{\cdot}104\,.\,0{\cdot}333\,.\,4{\cdot}48\,pa=-0{\cdot}155\,pa.$

Für die totale Belastung ist $S=+0{\cdot}152\,pa$, mithin ist $\max.(+S)-0{\cdot}155\,pa=+0{\cdot}152\,pa$, mithin

$\max(+S) = (0{\cdot}152 + 0{\cdot}155)\,pa = +0{\cdot}307\,p\,a.$

Dio in diesor Weise bestimmten Maximalspannungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

I. System.

Punct		0	1	2	3	4	
Verticalen	Zug	+0·160	+0·613	+0·014	+0·085	+0·185	. pa
		+0·112	+0·429	+0·010	+0·060	+0·130	. qa
	Druck	0	−0·911	−0·441	−0·429	−0·310	. pa
		0	−0·661	−0·309	−0·300	−0·217	. qa
Diagonal.	Zug		+0·222	+0·307	+0·418	+0·611	. pa
			+0·155	+0·915	+0·293	+0·428	. qa
	Druck		−0·399	−0·155	−0·080	−0·407	. pa
			−0·279	−0·109	0·056	−0·285	. qa
Obergurt	Zug		+0·191	+0·279	+0·218	0	. pa
			+0·134	+0·195	+0·154	0	. qa
	Druck		−0·097	−0·310	−0·526	−0·493	. pa
			−0·068	−0·917	−0·368	−0·345	. qa
Untergurt	Zug		0	+0·037	+0·150	+0·251	. pa
			0	+0·026	+0·105	+0·179	. qa
	Druck		−1·175	−0·889	−0·743	−0·525	. pa
			−0·823	−0·622	−0·520	−0·368	. qa

II. System.

Punct		0	1	2	3	4	
Verticalen	Zug	0	+0·292	+0·118	+0·097	+0·185	. pa
		0	+0·204	+0·081	+0·068	+0·130	. qa
	Druck	−0·195	−0·759	−0·171	−0·097	−0·310	. pa
		−0·088	−0·531	−0·120	−0·068	−0·217	. qa
Diagonal.	Zug		+0·778	+0·911	+0·088	+0·421	. pa
			+0·545	+0·150	+0·062	+0·295	. qa
	Druck		−0·445	−0·473	−0·498	−0·836	. pa
			−0·312	−0·331	−0·349	−0·115	. qa
Obergurt	Zug		0	+0·207	+0·283	+0·199	. pa
			0	+0·145	+0·198	+0·139	. qa
	Druck		0	−0·113	−0·314	−0·507	. pa
			0	−0·079	−0·220	−0·355	. qa
Untergurt	Zug		+0·080	+0·172	+0·274	+0·063	. pa
			+0·056	+0·120	+0·192	+0·044	. qa
	Druck		−1·477	−0·868	0·583	−0·198	. pa
			−1·034	−0·608	−0·108	−0·139	. qa

6. Summirung beidor Boansprnchungen. Durch blosse Addition der dem Eigengewichte nnd der zufälligen Last entsprechenden Spannungen erhält man nun die wirklichen Maximalspannungon. Dieselben sind in folgender Tabelle zusammengestollt:

I. System.

Punct		0	1	2	3	4	
Verticalen	Zug	+0·032	+0·353	—	—	+0·116	. qa
	Druck	—	−0·737	−0·411	−0·077	−0·231	
Diagonal.	Zug		+0·102	+0·261	+0·394	+0·489	. qa
	Druck		−9·332	−0·063	—	−0·224	
Obergurt	Zug		+0·162	+0·186	+0·062	—	. qa
	Druck		−0·010	−0·229	−0·460	−0·493	
Untergurt	Zug		—	—	—	+0·094	. qa
	Druck		−1·176	−0·878	−0·698	−0·450	

II. System.

Punct		0	1	2	3	4	
Verticalen	Zug	—	+0·078	+0·055	+0·095	+0·116	. qa
	Druck	−0·113	−0·657	−0·148	−0·041	−0·231	
Diagonal.	Zug		+0·845	+0·072	—	+0·230	. qa
	Druck		−0·212	−0·409	−0·472	−0·510	
Obergurt	Zug		0	+0·173	+0·169	+0·047	. qa
	Druck		0	−0·051	−0·229	−0·417	
Untergurt	Zug		—	—	+0·099	+0·003	. qa
	Druck		−1·153	−0·817	−0·501	−0·180	

7. Spannnngon, welche dnreb oino Temperaturändsrnng ontstehen. Boi einer Aonderung der Temperatnr erzengt sieb ein Horizontalschub H. Dio nach §. 1 bestimmten Spannungen, welche H erzengt, sind in folgender Tabelle zusammengestollt:

I. System.

Punct	0	1	2	3	4	
Verticalen …	1·78	1·58	1·40	0·74	0·74	. H
Diagonalen …		2·04	2·28	2·84	1·83	
Obergurt …		1·06	2·62	5·34	6·65	
Untergurt …		2·02	2·56	3·85	6·09	

II. Sytem.

Punct	0	1	2	3	4	
Verticalen …	0	3·62	1·58	1·40	0·74	. H
Diagonalen …		3·89	3·30	3·39	1·94	
Obergurt …		0	1·00	2·62	5·34	
Untergurt …		4·20	4·77	6·56	7·50	

Zur Bestimmung von H muss man dio Gurtquerschnitte kennen; man könnte nun zwar bereits einen variablen Quorschnitt nach Massgabo der bereits bestimmten Spannungen oinführen; wir wollen indess bei dieser vorläufigen Bereebnung oinen constanten Quorschnitt annohmen.

Multipliciren wir die Gurtspannungen mit den Längen der betreffenden Gurtstücke und dividiren sodann die Summe durch dio ganze Länge des Gurtes, so erhalten wir die mittlere Gurtspannung. Dieselbe ergibt sich, wenn wir von max.$(+S)$ und max.$(-S)$ nur das absolnte Maximum beibehalten.

Obergurt { I. System $0{\cdot}335\,qa + 3{\cdot}92\,H = 58{\cdot}6 + 3{\cdot}92\,H\,T.$
II. System $0{\cdot}212\,qa + 2{\cdot}24\,H = 37{\cdot}1 + 2{\cdot}24\,H\,T.$

Untergurt { I. System $0{\cdot}872\,qa + 3{\cdot}29\,H = 152{\cdot}6 + 3{\cdot}29\,H\,T.$
II. System $0{\cdot}871\,qa + 5{\cdot}91\,H = 152{\cdot}4 + 5{\cdot}91\,H\,T.$

Nehmen wir nun den Sicherheitscoëfficienten zu 0·75 Tonnen per □^{c} an, schlagen aber zu dem so erhaltenen nutzbaren Querschnitte noch 15 Procent zu, um den vollen Querschnitt zu erhalten, so ergeben sich als Gurtquerschnitte:

I. System $f_1 = 89{\cdot}85 + 6{\cdot}01\, H$, $f_2 = 233{\cdot}98 + 5{\cdot}05\, H$ □^{cm}
II. System $f_1 = 56{\cdot}89 + 3{\cdot}44\, H$, $f_2 = 233{\cdot}68 + 9{\cdot}06\, H$ □^{cm}

Nach 1) ist nun

$$\int \varphi(\tau)\, d s - \int \varphi_1(\tau)\, d s = \left(\frac{25{\cdot}89}{f_1} + \frac{25{\cdot}89}{f_2}\right) a.$$

Setzt man ferner in Formel 22) $E = 2040$ Tonnen pro □^{cm}, $t = 40°$ C. $E = 0{\cdot}0000118$, so ergibt sich

$$H = \frac{1{\cdot}9258\, f_1\, f_2}{25{\cdot}45\, f_1 + 25{\cdot}89\, f_2}.$$

Setzt man für f_1 und f_2 die eben erhaltenen Ausdrücke, so erhält man für H eine quadratische Gleichung. Die Auflösung derselben gibt

I. System $H = 6{\cdot}33$ Tonnen $= 0{\cdot}0362\, qa$
II. System $H = 4{\cdot}24$ Tonnen $= 0{\cdot}0242\, qa$.

Durch Einsetzung dieser Werthe in die, in der vorigen Tabelle enthaltenen Ausdrücke für H ergaben sich nun die Spannungen, welche durch die Wärme entstehen.

8. **Maximalspannungen überhaupt.** Durch Addition der durch die Wärme erzeugten Spannungen, zu denen durch die Belastung erzeugten, ergeben sich nun die folgenden Maximalspannungen:

I. System.

Punct		0	1	2	3	4	
Verticalen	Zug	0·096	0·090	—	0·616	0·143	. qa
	Druck	0·032	0·794	0·462	0·404	0·256	
Diagonal.	Zug		0·176	0·344	0·501	0·555	. qa
	Druck		0·406	0·146	0·662	0·290	
Obergurte	Zug		0·200	0·281	0·255	0·323	. qa
	Druck		0·076	0·321	0·653	0·734	
Untergurte	Zug		—	—	0·066	0·311	. qa
	Druck		1·949	0·971	0·837	0·676	

II. System.

Punct		0	1	2	3	4	
Verticalen	Zug	—	0·166	0·093	0·129	0·124	. qa
	Druck	0·113	0·745	0·186	0·675	0·243	
Diagonal.	Zug		0·732	0·154	0·021	0·977	. qa
	Druck		0·306	0·491	0·554	0·557	
Obergurte	Zug		0	0·197	0·252	0·176	. qa
	Druck		0	0·075	0·292	0·576	
Untergurte	Zug		—	—	0·257	0·139	. qa
	Druck		1·555	0·932	0·659	0·362	

Durch Division dieser Spannungen mit dem Sicherheitscoëfficienten $K = 0{\cdot}75$ $T.$ pro □^{cm} oder durch Multiplication der Zahlen der Tabelle mit $\frac{qa}{K} = \frac{7{\cdot}25}{0{\cdot}75} = 233{\cdot}3$ ergeben sich die nutzbaren Querschnittsflächen in □ Centimetern.

Als theoretisches Volumen ergibt sich

	I. System.	II. System.	
Obergurt . . .	0·954	0·533	$\cdot \frac{qa^2}{K}$
Untergurt . . .	2·675	2·695	
Verticalen . . .	1·229	1·005	
Diagonalen . . .	1·239	2·547	
In Summa .	6·097	6·780	

Jetzt müsste nun, nachdem nach dieser vorläufigen Berechnung die einzelnen Querschnitte im Detail construirt worden sind, eine neuerliche Rechnung unter Berücksichtigung dieser Querschnitte vorgenommen werden. Da hierbei derselbe Gang zu befolgen ist, wie bei dieser vorläufigen Berechnung, so wollen wir uns hier nicht weiter in dieselbe einlassen.

Wir haben im Vorstehenden gezeigt, wie die Spannungen und Querschnitts-Dimensionen eines in Linien gegebenen Systemes zu bestimmen sind. Hieran müsste sich zur vollständigen Erledigung eine Discussion hinsichtlich der zweckmässigsten Anordnung des Systemes und der Vergleichung mit anderen Systemen schliessen. Derartige Untersuchungen können im vorliegenden Falle nur durch die wirkliche Projectirung vieler Varianten erfolgen. An anderer Stelle werde ich auch hierauf bezügliche Daten mittheilen.

Der Asphalt, seine Gewinnung, Bereitung und Verwendung in der Technik.

Von
L. Videky,
königl. ungarischem Ingenieur beim hauptstädtischen Baurathe in Pest-Ofen.

(Schluss.)

Die grösste Schwierigkeit bei Mastix-Trettoirs verursacht die Stossfuge der einzelnen Streifen und der Ausschnitt bei Reparaturen; an mangelhafter Verbindung der Fugen gehen viele Anlagen zu Grunde.

So lange der Mastix heiss ist, ist die Ansetzung eines zweiten Streifens leicht zu vereinigen, besonders wenn man noch über die Fuge ganz heissen Mastix legt und einwalzt.

Ist aber der Mastix bereits erkaltet, so muss man die zu verbindende Kante mit ganz heissem Mastix belegen und einige Zeit sich erhitzen lassen, sodann wird dieser Aufguss abgenommen, in den Kessel zurückgelegt und die Fugenverbindung hergestellt. Das Ueberstreichen der erkalteten Kante mit heissem Eisen ist schädlich und verursacht Calcinirung des Materials. In jedem Falle ist die Oberfläche der Kante vor Herstellung der Fuge gut zu reinigen.

Auch soll das neue Material an das alte gut angepasst werden.

Ist die Fuge schlecht gemacht, so öffnet sie sich bei Witterungswechsel in Folge der ungleichmässigen Spannung sehr leicht in den zwei nebeneinander liegenden Streifen, oder bekömmt schon nach einigen Stunden Risse. Ist jedoch die Fuge gut verbunden, so ist die natürliche Elasticität des Mastix genügend, um die Wirkung der ungleichen Spannungen auszugleichen.

An Stellen, wo Mastixpflaster mit Stein oder Mauerwerk verbunden wird, muss man stets den einfachen Anstoss an die Fläche vermeiden; bei Steinpflaster soll der Stein an der Kante wenigstens bis auf 3 Centimeter Breite um 1½ der Asphaltdicke tief ausgemeisselt sein, um so dem Mastix einen guten Anschluss zu geben, wobei der Mastix die Stossfuge zwischen Béton-Unterlage und Stein verdeckt.

Bei Mauerwerk ist zum Mindesten der Mörtelanwurf abzunehmen und der Mastix bis in die Fugen des Mauerwerkes zu pressen, der Mörtelanwurf aber, nach Herstellung des Trottoirs bis auf die Mastixschichte stossend, sorgfältig herzustellen. Besser ist es jedenfalls, wenn man in das Mauerwerk eine Rinne schneidet, deren Breite noch über die Trottoirfläche reicht; diese Rinne wird gut mit Mastix ausgepicht und mittelst des Streichbrettes mit dem Mörtelanwurf gleichgestrichen, sodann legt man das Trottoir, so lange noch der Mastix in der Mauer heiss ist.

Asphalt-Béton.

Dies ist eigentlich eine Mischung von Mastix und sehr grobem Schotter oder Schlägelstein, und wird auf ähnliche Weise fabricirt und angewendet, als das Material für Trottoirs; es dient namentlich zu Fundirungen an sehr feuchten Orten, ist auch im Seewasser bei weitem dauerhafter als irgend ein hydraulischer Kalk.

Die Füllung kann aus schwerem Gerölle oder Schlägelschotter bestehen, und soll derart gemengt sein, dass ⅓ Mastix und ⅔ Füllung gut vereinigt wird; es sollen hierbei die Steine womöglich blos soweit von Mastix umhüllt sein, dass zwischen denselben nur so viel Mastix sich befindet, als zum guten Aneinanderhaften nöthig ist.

Bei diesem Béton ist jedenfalls scharfkantige Füllung besser als gerundete; ebenso ist es gut, auch circa 5 Procent Sand und 5 Procent feinkörnige Füllung beizumengen.

Composition:

Mastix	95	nebst obigen Zugaben an Sand etc.
Erdharz	5	
Stein	150	

Die verschiedenen Arten der Verwendung des Asphaltes.

Fahrstrassen, Chausséen und solche Trottoirs oder Hausräume, wo eine starke und schwere Frequenz stattfindet, sind am besten mit Asphalt comprimé zu pflastern. Wo jedoch der Verkehr mit häufigen Fällen von schweren kantigen Körpern, wie Kisten, Fässer etc. verbunden ist, soll man überhaupt keinerlei Asphalt-Pflasterungen anwenden, da selbes sehr schnell durch die herabfallenden schweren Objecte zertrümmert wird.

Trottoirs werden am vortheilhaftesten aus Mastix gemacht, da dies billiger ist als Asphalt comprimé.

Terrassen und Corridore in Häusern werden am besten mit Mastix und feinem Sand gepflastert, wobei man noch zum Schlusse kleine färbige Steinchen oder gestampften und geschlemmten Schiefer, Marmorabfälle, selbst Mehl aus sehr hart gebrannten Ziegeln einstampfen kann, um dadurch der Oberfläche eine Färbung und angenehmes Aussehen zu geben.

Terrassen, die der Sonne stark ausgesetzt sind, werden am besten in zwei Lagen Mastix gelegt; die erste Lage etwas flüssiger, wozu man beiläufig folgendes Verhältniss anwendet.

70 Th. Mastix (Limmer), (74 Seyssel) und (72 Val de Travers).

6 Th. Erdharz.

4 Th. Feiner Flussschotter, gut gewaschen.

Diese Schichte wird auf die feste Unterlage aufgegossen und diagonal mit Handwalzen ausgewalzt. Auf diese Schichte wird, nachdem die erste gut abgekühlt ist, eine zweite gelegt, welche bis zur Sättigung mit Füllung gemengt ist; diese zweite Schichte wird wieder ausgewalzt, jedoch in senkrechter Richtung auf die erste Walzung, und schliesslich wird noch vor dem Erkalten eine dünne Schichte Sand eingewalzt. Bei dieser Anlage ist noch mehr als bei Trottoirs auf eine gute Fugenverbindung mit den Mauern zu achten.

Terrassen, welche auf Holzconstructionen ruhen, soll man nicht mit Asphalt eindecken, da sie leicht Sprünge bekommen. Die aus Limmer-Asphalt hergestellten Fahrstrassen sind auf die oben beschriebene Weise (Terrassen) ausgeführt. Dächer können nur aus Asphalt comprimé mit Vortheil eingedeckt werden, da jede Dachneigung für Mastix zu stark ist; ausserdem ist es denselben Gefahren ausgesetzt, wie bei Terrassen auf Holzconstructionen; für comprimirten Asphalt muss die Dachfläche erst gut verschalt und mit einer 2—4 Zoll dicken feinkörnigen Bétonschichte vorbereitet werden.

Fundationen, bei welchen man das Aufsteigen der Feuchtigkeit verhindern will, werden aus Asphalt-Béton hergestellt; ferner wird ein 1—1½ Zoll starker Raum — zwischen der aufsteigenden Stein- oder Ziegelmauer und dem umgebenden Erdreich — mit flüssigem Mastix mit Sand gemengt, bis zur Höhe der trockenen Erdschichte ausgefüllt.

Auf diese Weise werden die Silos (Korngruben) angelegt, deren Asphaltumhüllung überall dicht geschlossen ist und sich auch über die Einwölbung erstreckt.

Die beste Art wasserdichte Ueberzüge auf Leitungen, Tunnels, Brücken etc. herzustellen, ist folgende:

Das Mauerwerk wird erst möglichst trocknen gelassen, mit hydraulischem Mörtel verputzt, dann mit dünnflüssigem Mastix ohne alle Beigabe heiss übergossen, so, dass sich die Fugen gut ausfüllen. Dieser Ueberguss braucht nach

dem Erkalten nicht über 2 Millimeter stark zu sein, falls mit Mastix weiter gedeckt wird; ist aber die weitere Eindeckung aus Lehm, so muss die Dicke des Uebergusses bis zu 5 Millimeter stark sein, zu welchen Zwecken man circa 10 Procent Sand beimengt, um die Masse etwas schwerflüssiger zu machen.

Auf den Ueberguss gibt man eine Mastixschichte, ähnlich der unteren Schichte in Terassen-Anlagen.

Bei solchen Bauten, wo man auf das Gewölbe frei gelangen kann, wird die Masse mit Walzen oder Streichbrettchen ausgebreitet, bei Tunnels jedoch in die Fugen über dem Gewölbe eingestampft.

See- und Flussbauten werden mit grossen künstlichen Steinen aus Asphalt-Béton fundirt, welche nach Behauptung einiger französischer Ingenieure dauerhafter sein sollen als künstliche Steine aus Cement.

Solche Seefundirungen sind bereits im Hafen von Pointe de Grave ausgeführt worden, jedoch ist die Zeit noch zu kurz, endgiltige Schlüsse über die Vorzüglichkeit dieser Kunststeine ziehen zu können, nur ist zu bemerken, dass selbe circa dasselbe kosten als Steinblöcke aus Cement, welche jedoch der zerstörenden Einwirkung des Seewassers ausgesetzt sind, während anzunehmen ist, dass Asphalt im Seewasser gar nicht angegriffen wird, da es nur von Naphta, Alcohol, Aether und Terpentin aufgelöst wird; es könnte sich jedoch möglicherweise zeigen, dass es von Seethieren zerstört werden kann.

Der Asphalt hat sich in neuerer Zeit so sehr in die Technik als Baustoff eingebürgert, dass dessen Anwendung sich täglich ausbreitet und mannigfaltiger wird.

Nachdem der Asphalt gegenwärtig eine so grosse Rolle als Strassenoberbau-Material spielt, hat sich die Speculation dessen bemächtigt, und sucht die natürlichen Eigenschaften desselben durch Beimischung von andern Stoffen als den oben beschriebenen zu verbessern, geradeso, wie dies anfänglich bei den ersten Anwendungen geschehen ist, jedoch stets misslang. Keine der Compositionen des Asphalts hat bisher ein genügendes Resultat für Fahrstrassenpflaster gegeben; bis jetzt steht der unverfälschte, natürliche Asphalt immer noch hoch über allen Compositionen. Ebenso ist der Mastix mit kleinkörniger Steinfüllung bisher unübertroffen als Trottoir-Material.

Wir geben hier kurz diese Composition.

Bernetts flüssiger Patent Eisen-Asphalt, besteht aus natürlichem oder künstlichem Asphalt (wie früher beschrieben), gemengt mit etwas Bergtheer und pulverisirten Eisenerz (Eisengestein). Diese Mischung wird in Kesseln geschmolzen, gut gemengt und in heissem Zustande etwa 2" dick ausgebreitet, ähnlich wie die beschriebene Trottoirmasse.

Strassenpflaster von dieser Art wurden probeweise in Paris (Rue Guichet, Rue Vaugirard), in London (Morgate Street), neben Limmer- und Val de Travers-Asphalt zur Vergleichung dieser drei Gattungen gelegt.

Alle Pariser Proben dieses Pflasters (im Jahre 1867 gelegt) sind bereits in sehr schlechtem Zustande gewesen, als ich selbe im December 1871 besichtigte, dies ist jedoch in dieser Zeit nicht massgebend gewesen, da sämmtliche Strassen von Paris seit Anfang der Belagerung gar nicht ausgebessert wurden. In London wurde Bernetts Eisen-Asphalt stets in guter Reparatur erhalten, und hat sich daher viel besser gehalten als in Paris, jedoch bei weitem nicht so gut als Val de Travers-Asphalt.

Eigenschaften des Asphalt-Pflasters.

Das Asphalt-Pflaster ist vor allem Andern eine zusammenhängende Decke der Strasse, welche weder Fugen noch Vertiefungen hat, die als Angriffspuncte für den Stoss der Räder dienen könnten, das Pflaster ist ganz glatt, somit erlaubt es die volle Ausnützung der Zugkraft, es fährt sich leicht und angenehm auf demselben; ebenso ist es für die Fussgänger bequem und angenehm; diese Eigenschaft ist absolut bei gar keinem anderen Strassenmaterial erreichbar, selbst das sorgfältigst gefertigte Granitpflaster mit Cementfugenguss hat Unebenheiten, welche als Angriffspuncte für den Radstoss dienen, und bekanntlich wird das Strassenpflaster von nichts so sehr verdorben, als eben von der Wirkung dieses Stosses; bei Asphalt kommt dies nicht vor. Wird die Oberfläche durch irgend eine Einwirkung auch nur für den Raum von 3 — 4 Quadrat-Centimeter gebrochen, so geht das Pflaster von diesem Puncte aus sehr schnell zu Grunde, und nimmt der Schaden rasch an Ausdehnung zu, falls solche kleine Schäden nicht allsogleich ausgebessert werden.

Wird in der Asphaltfläche irgend ein Körper von anderem Material, wie Stein oder Eisen, eingebaut, so ist das Asphalt-Pflaster um diesen Körper herum bald ausgefahren, ausgetreten oder zerbröckelt, es sind daher alle solche Einbauten möglichst zu vermeiden. Am meisten leidet der Asphalt beim Anschlusse an Steinpflaster, wo er kaum für längere Zeit ohne Reparatur zu erhalten ist; besser hält er sich am Anschlusse von Holzpflaster, aber am schlechtesten bei dem Anschlusse von Macadam.

Jede gebrochene Fläche im Asphalt ist an der Bruchkante sehr empfindlich; diese gehen sehr schnell zu Grunde. In Paris, wo die Trottoir-Randsteine vor den Hauseinfahrten gesenkt sind, und daher die Trottoirfläche gegen die Thoreinfahrt geneigt wird, sind die dadurch entstehenden Bruchkanten viel schneller ausgetreten, als das Trottoir selbst, dies gilt noch im höheren Grade vom Asphalt in der Fahrbahn.

Da das Asphalt-Pflaster sehr glatt ist, so ist es ausserordentlich leicht rein zu halten, ein Wasserguss genügt, um es in kurzer Zeit schnell und gründlich rein zu waschen, in trockener Zeit ist es ohnedem viel reiner als jedes andere Pflaster, da der leiseste Windzug den Staub wegfegt, das Material selbst aber zur Staubertzeugung nichts beiträgt, da es sich nicht unter der Circulation wie Granit abnützt; Asphalt trocknet ausserdem viel rascher als Stein- oder Holzpflaster, da es keine Wassertheilchen in sich aufnimmt.

Aber eben seine grosse Glattheit hat die Befürchtung

hervorgerufen, dass es für die Sicherheit gefährlicher als Steinpflaster sein dürfte.

In Paris haben die Ingenieure Hemberg, Male und Darey während mehr als 10 Jahren die genauesten Beobachtungen in dieser Beziehung gemacht; ebenso wurden in London diesbezüglich Daten mit echt britischer Pedanterie gesammelt.

Im Allgemeinen haben diese Beobachtungen folgendes Resultat geliefert:

1. Asphalt-Pflaster ist im trockenen Wetter weniger schlüpfrig als Granit, und ebenso sicher als glattgewalzte Macadam chaussé.

2. In ganz nassem und in sehr morastigem Zustande ist es ebenso sicher als Granit und Macadam unter denselben Verhältnissen, nur ist es in demselben Wetter stets weniger morastig als jene, daher verhältnissmässig sicherer.

3. In halbtrockenem Zustande ist es um Weniges schlüpfriger als Granit, ein Uebelstand, der besonders in London stark gefühlt wird, da in dieser Stadt einen grossen Theil des Jahres hindurch Nebel herrschen, welche das Pflaster feucht erhalten, ohne es stark zu benetzen.

4. In trockenem Froste, wenn es rein ist, ist es ebenso sicher als Granit; wenn es aber mit festgefrorenem Schnee bedeckt ist, so hört es eigentlich auf als Pflaster in Betracht zu kommen, da in diesem Falle die Schneeoberfläche sowohl beim Asphalt als auch bei allen andern Pflastergattungen die gefährliche Oberfläche bildet.

5. Pferde, die auf Asphalt-Pflaster fallen, beschädigen sich viel seltener als auf Steinpflaster, nur sind sie schwerer auf die Beine zu bringen.

6. Bei schweren Lastwagen haben die Pferde etwas mehr Schwierigkeit, den Wagen in Bewegung zu setzen als bei rauhem Strassenpflaster.

7. Soll der Verkehr für alle Gattungen von Fuhrwerken vollkommen gesichert sein, so darf Asphalt keine stärkere Steigung haben, als 1 zu 50.

Es ist zu bemerken, dass alle diese Daten auf Paris und London Bezug haben, wo die Pferde flache Hufeisen ohne Stollen haben, welche noch dazu in 3—4 Tagen nach dem Anschlagen durch das Granitpflaster platt polirt sind.

Es erhellet aus obigen Daten, dass Asphalt-Pflaster bei schlechtem Wetter soviel als möglich rein gehalten zu werden braucht, um, wenn nicht sicherer, doch wenigstens ebenso gefahrlos zu sein als Granit und Macadam; mit dem Holzpflaster kann es in dieser Beziehung nicht concurriren.

Bei halbnassem Zustande, oder wenn es mit einer dünnen Eiskruste bedeckt ist, muss es mit Sand bestreuet werden, wie dies in Paris geschieht; dieser halbnasse Zustand tritt übrigens nur nach Aufhören des Regens ein, und dauert nie lange, da das Asphaltpflaster, wie schon bemerkt, sehr rasch trocknet.

Der Asphalt hat jedoch einen gefährlichen Feind, dies ist das Gas der Beleuchtungsleitungen. Sind die Leitungsröhren unter dem Asphalt-Pflaster nicht dicht genug, und strömt Gas aus, so erweicht dieses den Asphalt mit der Zeit, er wird klebrig und bildet endlich Gruben; diese Gefahr ist desto geringer, je mächtiger die Bétonschichte unter dem Asphalt ist; bei 25 Centimeter dickem Béton kommt dies übrigens selten vor; es müsste denn eine Röhre gesprungen oder gebrochen sein, in welchem Falle selbe ohnehin ausgehoben und ersetzt werden muss.

Bei Reparaturen ist das Asphalt-Pflaster entschieden vortheilhafter als jedes andere Pflaster, da man nicht mehr Fläche aufzureissen braucht, als eben unbedingt nöthig ist, die Reparatur ist viel rascher herzustellen und somit die Verkehrsstörung auf ein Minimum des Raumes und der Zeit beschränkt. Asphalt-Strassen sind in Folge ihrer glatten Oberfläche viel reinlicher und geräuschloser als irgend welches Strassenpflaster; der Vortheil, welcher hieraus den Anwohnern, Verkaufsläden etc. entspringt, ist unberechenbar, die Gesundheitsverhältnisse gestalten sich hiedurch auffallend günstiger, um so mehr, da dieses Pflaster auch wasserdicht ist, somit keinerlei Ausdünstung gestattet.

E. Chadwick, welcher diesen Theil der Asphaltfrage gründlich studirt hat, gibt im Journal of the Society of Arts (Nr. 984, Vol. XIX, 1871) einen ausführlichen Bericht darüber, welcher sich besonders günstig über die durch Asphalt-Pflaster erzielten guten Gesundheitsverhältnisse ausspricht, und gestützt auf gründliche Beobachtung behauptet er auch, dass bei Fahrobjecten und Pferden ein Ersparniss von mehr als 50 Procent der laufenden Ausgaben erzielt wird; dies ist keine Kleinigkeit bei der enormen Anzahl von Fuhrwerken, welche täglich in grossen Städten verkehren.

Was die Dauerhaftigkeit betrifft, haben wir genügende Daten, um daraus folgenden Schluss ziehen zu können.

Gut gelegtes Asphalt-Pflaster dauert ebenso lange als das beste Granitpflaster, vorausgesetzt, dass beide gleichmässig gut gepflegt, respective ausgebessert werden. Zieht man jedoch in Betracht, dass Granit nach Ablauf einer gewissen Anzahl von Jahren trotz sorgfältiger Erhaltung gänzlich ausgefahren und unbrauchbar geworden ist, während Asphalt bei gleicher Erhaltung nach Ablauf derselben Jahre in gutem Zustande noch einige Jahre länger brauchbar bleibt, so ergibt sich, dass Asphalt-Pflaster grössere Dauerhaftigkeit besitzt, als das Granitpflaster.

Es hat die Erfahrung gezeigt, dass Granitpflaster unter den besten Verhältnissen 15 Jahre dauert, Val de Travers-Asphalt 19 Jahre und Sayssel-Asphalt 15 Jahre; über Limmer-Asphalt haben wir noch keine fünfzehnjährige Beobachtung; es ist aber wahrscheinlich, dass es in der Fahrbahn keine 12 Jahre aushält, während es im Trottoir ebenso vorzüglich ist als die beiden ersten Gattungen.

Nur im Kostenpuncte stellt sich der Asphalt etwas ungünstiger als gutes Granitpflaster, namentlich sind die Herstellungskosten um circa 5 Percent höher als Granit.

Dass auch die Erhaltungskosten etwas höher stehen als bei Granit, hat seinen Grund nicht eigentlich in wirklichen Erhaltungskosten, sondern in dem Umstande, dass sowohl in Paris als auch in London die Commune jährlich für die ganze Fläche eine bestimmte Summe zahlt, ob dieselbe von der Asphalt-Gesellschaft verausgabt wird oder nicht, während bei anderen Pflasterungen nur die wirklich erwachsenen Erhaltungskosten in Rechnung kommen.

Sobald eine Commune genügende Erfahrung in Asphalt-Pflasterung und dessen Erhaltung erlangt hat, wäre es besser und jedenfalls billiger, die Erhaltung in eigener Regie zu bewerkstelligen.

Die Preise der Asphalt-Pflasterungen in Paris, London und Pest sind per Quadratmeter in Francs inclusive Legung einer 25 Centimeter starken Béton-Unterlage, jedoch ohne Erdarbeit und ohne Festwalzen des Unterbettes, folgende:

Orte	Asphalt comprimé-Anlage	Erhaltung per Jahr	Comprimé-Trottoirs-Anlage	Erhaltung per Jahr	Coulé-Trottoirs-Anlage	Erhaltung per Jahr
London	24 52	2.—	12.75	2.—	6.50	0.65
Paris	15.—	1.60	8.—	1.50	5.70	0.325
Lyon	12.—	1.30	6.50	1.30	5.—	0.46
Bordeaux....	11.60	1.30	6.—	1.30	4.76	0.40
Pest........	27.90	1.10	20.92	—.—	16.50	0.30
Wien	27.50	1.10	15.50	1.16	10.30	0.36

Die Preise in Wien und Pest sind in Papiergeld, die übrigen in Silber gerechnet.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass in Städten, welche von der Centrale der Asphalt-Minen weiter entfernt liegen, die Herstellungskosten natürlicherweise höher sind als in solchen, welche näher liegen.

Obgleich Asphalt ein verbrennbarer Stoff ist, so haben doch die in London von der Feuerbrigade angestellten Versuche gezeigt, dass bei Hausbränden das Asphalt-Pflaster die Feuersgefahr nicht vermehrt, es geht jedoch zu Grunde, wenn brennende Massen darauf fallen. In Paris ist selbst bei den schrecklichsten Bränden während der Communezeit kein Asphalt-Pflaster in Brand gerathen, obgleich die Gebäude Tage lang ungestört brannten und brennend auf das Strassenpflaster stürzten.

Fassen wir Alles über Asphalt Gesagte kurz zusammen, so finden wir, dass die Anwendung dieses Materiales für den Strassenoberbau viel mehr Vortheile bietet als jedes andere Material, dass jedoch dessen Herstellung und Erhaltung um etwas kostspieliger ist als das beste Granitpflaster; es dürfte jedoch diese Mehrausgabe reichlich durch die vielen Vorzüge aufgewogen werden.

Als im Jahre 1850 die französische Regierung den Inspecteur Général H. Darcy nach London sandte, um wo möglich Mittel zu finden, den damals ganz unleidlich gewordenen Zustand des Strassenpflasters zu verbessern, hatte derselbe bei seiner Rückkunft das erste Asphalt-Pflaster in Paris vorgefunden; gestützt auf das eingehende Studium der besten Granitpflasterungen Londons ist er zur Ueberzeugung gelangt, dass selbst das beste Pflaster keine genügende Abhilfe bietet, um den in grossen Städten durch den enormen Verkehr hervorgerufenen Uebelständen gründlich abzuhelfen.

Am Schlusse seines Berichtes (Annales des Ponts et Chaussées 2[me] service 1850) sagt er beiläufig Folgendes .... ich bin überzeugt, dass die Lösung der Strassenpflaster-Frage in der richtigen Anwendung des Asphalt-Steines liegt.

Wir können nach zwanzigjähriger Erfahrung diese Ansicht nur bestätigen. Für Fahrbahnen aus Asphalt comprimé ist bis jetzt das beste Material Val de Travers-Asphalt, da Limmer an Erdharz zu reich und Seyssel-Asphalt zu arm ist. Fahrbahnen aus Mastix oder geschmolzenem Limmer-Asphalt würden wir für stark befahrene Strassen nicht empfehlen.

Für Trottoirs ist Asphalt comprimé aus Val de Travers vorzüglich, natürlich in viel geringeren Dimensionen als in der Fahrbahn; da jedoch dies für alle Strassen zu kostspielig wäre, so ist es finanziell vortheilhafter, guten Mastix für Trottoirs zu benützen.

Zur Fabrication des Mastix eignet sich am besten das sogenannte Bitum d'Auvergne, welches durch heisses Waschen aus dem erdharzhältigen Sande und Gerölle gewonnen wird; ferner gut gereinigtes Erdharz von der Insel Trinité und von Morsa, im Nothfalle auch natürliches Erdharz von andern Fundorten, wenn selbes gut gereinigt ist und ausser 3 Procent feinem Sande keinerlei fremde Bestandtheile, wie Erdöl, Naphta etc. enthält.

Um gute Strassen aus Asphalt zu gewinnen, muss der überwachende Ingenieur seine Aufmerksamkeit besonders auf folgende Puncte wenden:

1. gutes Material;
2. gute Bereitung und eventuell richtige Mischung;
3. richtige Legung des Materiales;
4. feste Unterlage.

Wird hiebei noch auf die richtige Ausnützung der natürlichen Eigenschaften Bedacht genommen, so ist es ausser Zweifel, dass auf diese Weise Asphalt ein besseres, dauerhafteres und zweckmässigeres Strassenpflaster liefert, als irgend ein bis jetzt angewandtes Material.

Literarische Rundschau.

Viaduct bei Leker der Venlo-Hamburger Linie. Mitgetheilt von Prof. Launhardt.

Ein sehr interessanter Vergleich der Kosten von Durchlässen bei verschiedener Höhe derselben wird bei Beschreibung dieses Bauwerkes von Prof. Launhardt mitgetheilt. Ursprünglich waren in dem circa 14m hohen Damme zwei Durchlässe von 5·65 und 5·02m Weite und je 5·88m Höhe, im Halbkreise überwölbt, für eine Strasse und einen Bach projectirt. Die Kosten waren zu 23.300 Thaler veranschlagt. Ein zweites Project vereinigte beide Durchlässe mit Beibehaltung derselben Höhenverhältnisse und Spannweiten, die Kosten betrugen nun um 4·7% mehr, als die des ersten Entwurfes. Es wurden nun Viaducte mit 2, 3 und 4 Oeffnungen projectirt. Ersterer hatte 2 (5·65m) Weite, die folgenden die Weiten von 2 (5·45) + 10·67m und 4 (5·28m). Die Kosten stellten sich gegen den ersten Entwurf um 2·1% höher, und um 14·1 und 18·2% niederer. Endlich wurde noch ein einziger flacher Bogen à culées perdues von 23·54m Spannweite, und 7·85m Pfeil construirt, dessen Kosten um 12% niederer waren. Es erwies sich also der Viaduct mit 4 Oeffnungen als die billigste Lösung, gleich günstige Fundationsverhältnisse vorausgesetzt.

Von einer gewissen Dammhöhe angefangen, ist die Ausführung von Viaducten, von grosser Gesammtweite der Oeffnungen immer von bedeutender Ersparniss begleitet, umsomehr, wenn statt der, durch die Dammkegeln bedingten, langen Stirnmauern, ebenfalls Oeffnungen mit sogenannten verlorenen Widerlagern gebaut werden.

Es zeigte sich in dem angeführten Falle, dass schon bei 11m Dammhöhe die erwähnten Vorzüge der Viaductherstellung eintraten, und dass ein Minimum der Kosten eine grosse Anzahl von Oeffnungen mit kleinen Spannweiten bedingt, vorausgesetzt, dass die Fundation der Pfeiler nicht zu grosse Kosten verursacht. So erwies sich hier als die vortheilhafteste Weite einer Oeffnung diejenige, welche 6·3m erreicht.

Das zur Ausführung gelangte Project entspricht ganz der erwähnten, günstigen Lösung. 4 Oeffnungen von 6·28m Weite, im Halbkreise überwölbt mit 3 Pfeilern von je 1·57m Stärke. Die Widerlager, und ein grosser Theil der Endöffnungen sind von den Dammkegeln verdeckt.

Die Entwässerung ist über die Widerlager hin angebracht, in den Gewölbezwickeln sind sogenannte Ochsenaugen eingesetzt.

(Hannover'sche Zeitschrift, III. Heft, 1872.)

Dreisam-Brücke auf der Linie Freiburg-Breisach von Prof. Baumeister.

Diese Brücke für ein Geleise übersetzt den Dreisamfluss mit einer Oeffnung von 34·2m unter einem Winkel von 64° 40'. Die Tragwände sind nach Schwedler's System, mit der Bahn unten, construirt; die Details sind jedoch anders, als dies bei den von Schwedler ausgeführten Brücken der Fall ist. Wesentlich ist die Anordnung der Querträger normal zu den Tragwänden zu stellen, wodurch erstere in der Ansicht unsymmetrisch werden, indem je ein Fach kleiner wird als die anderen. Es sind 9 Fächer mit je 3·75m und ein Fach von 1·5m Weite vorhanden. Die grösste Höhe der Tragwände beträgt 5·4m. Der Querschnitt der Gurtungen ist aus zwei 280mm abstehenden] Eisen gebildet. Die Verticalen bestehen aus ⋈ Eisen, die doppelten Diagonalen aus Flacheisen. Da letztere jedoch selbst beim Befahren der Brücke stark vibrirten, so wurden nachträglich dieselben durch ein dazwischenliegendes Netzwerk von Flacheisenstäben versteift. Die Befestigung beider Stablagen geschieht durch Knotenbleche, welche zugleich auch die Stösse der Gurtungen decken, während zwischen den Knotenpuncten weiters keine Vernietung vorkommt. Ueberhaupt wurde die Nietzahl möglichst beschränkt. Quer- und Schwellenträger sind einfache Blechbalken, erstere sind behufs besseren Auflagerns der Längsträger unsymmetrisch construirt, so wie dies z. B. auch bei der Donaubrücke der österr. Nordwestbahn ausgeführt wurde. Auf der Brücke ist der schwebende Stoss angewendet, welcher über jeden zweiten Querträger zu liegen kommt. Die Schwellen sind hyanisirt. Versteifungen befinden sich in den mittleren Knoten am Obergurte, bei sämmtlichen Knoten am Untergurte, aus ⊥ Eisen gebildet, endlich zwischen den Quer- und den Schwellenträgern, aus Flacheisen hergestellt. Die Lager sind Kipplager, wovon das bewegliche auf 4 Rollen von 12c Durchmesser ruht. Beide Lager sind zum Schutze gegen Staub mit einem Blechkasten umgeben. Die unteren Lagerplatten ruhen auf einer 5mm starken Bleiplatte, und sind durch Mittelrippen in den Auflagsquadern fixirt. Die Schwellenträger besitzen ein eigenes einfaches Flächenlager.

Die Fundation der beiden Widerlager geschah auf einer 1·2m starken Bétonschichte im groben Gerölle. Die Fundamente sind durch Spundwände und Steinwürfe gesichert.

Die Tragwände wurden um 30mm gesprengt, bei der Belastung trat eine permanente Senkung von 5mm ein, während die grösste elastische Durchbiegung mit 16mm beobachtet wurde. Das Eisengewicht entspricht der Formel $p = 440 + 23 l$ Kilogrammen pro Meter. Die Gesammtkosten betragen 15.500 fl., wobei der Einheitspreis des Eisens inclusive Aufstellung und Anstrich 210 fl. per Tonne angesetzt ist.

(Hannover'sche Zeitschrift, III. Heft.)

Die Jalomitza- und Teleaga-Brücke der Galatz-Bukarester Eisenbahn.

Erstere mit zwei Oeffnungen zu je 47·1m, letztere mit acht Oeffnungen zu je 22·6 und einer Oeffnung von 47·1m Weite. Die Hauptträger sind als Fachwerke mit steifen Verticalen und flachen Diagonalen construirt, der Obergurt ist etwas gekrümmt, der Untergurt gerade, ähnlich der rechten Oderbrücke Schwedler's, an dessen Constructionstypen überhaupt sämmtliche Details lebhaft erinnern. Die Bahn liegt unten, bei jenen Brücken mit oben liegender Bahn wurden Fachwerke mit parallelen Streckbäumen angewendet. Die Hauptträger besitzen an den Widerlagern die Minimalhöhe von 4·825m, und in der Mitte der Oeffnung die Maximalhöhe von 9·416m zwischen den Gurtungsmittellinien; die 47·1m weiten Oeffnungen beider Brücken haben 10 Fächer zu je 3·77m und 4 Fächer zu je 2·53m, also einer Stützweite von 48·98m entsprechend. Der Querschnitt der Gurtungen ist aus 4 ʟ Eisen und 2 Flacheisen ⋈ förmig gebildet, an denselben sind mittels Knotenblechen die Verticalen, auf jeder Seite aus zwei ʟ Eisen bestehend, und mit Gitterwerk ausgefüllt, und die schlaffen Diagonalen aus doppeltem Flacheisen bestehend, befestigt. Die Verticalen nehmen die Querträger auf. Quer- und Schwellenträger sind ganz, wie bei den von Schwedler gebauten Brücken ausgeführt. Das bewegliche Auflager hat 8 Pendel von je 157mm Höhe, und 9mm Breite.

Die Fundation der Pfeiler bot keine Schwierigkeiten, die Stärken der Mittelpfeiler betragen zwischen 2·2 und 2·8m. Das Gewicht der Brücke entspricht der Formel $p = 798 + 23 l$ Kilogramme pro Meter, wobei die grosse Additionalconstante durch die starken Querverbindungen und Versteckungen bedingt ist, der Factor von l jedoch beinahe ganz mit den bekannten Schwedler'schen Angaben übereinstimmt. Die Construction der grossen Oeffnung der Teleaga-Brücke wurde in England, die der beiden Oeffnungen der Jalomitza-Brücke in Belgien ausgeführt. (Erbkamm, Heft X—XII, 1872.)

Weickums verstellbare Schienenstoss-Verbindung zwischen dem currenten Geleise, und den Geleisen der Drehscheiben und versenkten Schiebebühnen.

Die Laschen des festen Stranges sind mittelst zweier, durch Hebel in Bewegung gesetzter Excenter so weit verschiebbar (bei grossen Drehscheiben um 80mm, bei kleinen um 55mm), dass sie die Enden der beweglichen Schienen federnd umfassen, und so theilweise eine Fixirung sowohl der Höhenlage, als auch der Richtung bewirken. In ganz ähnlicher Weise lässt man ja auch an der Weichenwurzel durch die Laschen des Ausweichgeleises die Zunge etwas befestigen. Die Durchführung dieses Principes ist ziemlich einfach, und, da das Eisengewicht des ganzen Laschenverbindungs-Apparates bei grossen Drehscheiben nicht über 140, bei kleinen ungefähr 90 Kilo beträgt, nicht sehr theuer. Die österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft hat im Centralbahnhofe diese Construction an zwei Drehscheiben angebracht, und ist mit den Erfolgen sehr zufrieden. Zeichnungen und weitere Details sind in der Allgemeinen Bauzeitung, Heft VII—IX.

Theorie, Construction und statische Berechnung der Brückengewölbe von Baurath Prof. Dr. Heinzerling.

Die sehr ausführlichen und zum Theile neuen Untersuchungen stützen sich auf die Fundamentalgleichung der Seilcurve $H \frac{d^2 y}{d x^2} = q$, wenn H den Horizontalschub und q die Belastung pro Längeneinheit

bedeutet. Unter der beim steinernen Bogen zulässigen Annahme, dass die Seilcurve von der Stützlinie nicht bedeutend abweicht, also die Gleichung der Stützlinie auch die der Seilcurve sei, und der Bedingung, dass beide Curven nicht viel von der Bogenaxe sich entfernen, ist es nun möglich, bei gegebener Form der Bogenaxe die entsprechende Belastungsart, oder umgekehrt, die die Praxis am meisten berührende Frage, bei gegebener Belastung die Stützlinie zu bestimmen. Ueberdies liefert die Fundamentalgleichung auch noch die sehr einfachen und wichtigen Relationen für die Grösse des Horizontalschubes und die Grösse der Schlusssteinstärke. Doch glauben wir von einer so umfassenden analytischen Lösung der bezüglichen Aufgaben, wie sie Prof. Heinzerling gibt, mehr die theoretische Bedeutung der Entwicklungen betonen zu dürfen, da mit Ausnahme der erwähnten Hauptrelationen für den Constructeur die graphische Behandlung, wie sie die graphische Statik seit Culmann ausgebildet hat, am gelegensten ist. Umsomehr als eine exacte Bestimmung der Lage der Seilcurve, und die nicht ganz so einfache Bestimmung der ungünstigsten Belastungsart, wie sie allerdings mehr für den hölzernen und eisernen Bogen Wichtigkeit hat, nur mittelst der Elasticitäts-Theorie möglich ist, mit deren Hilfe auch Prof. Dr. E. Winkler in seiner Theorie der Bogenträger die Lösung dieser Aufgaben gezeigt hat. Und gerade die dabei zum ersten Male bestimmte ungünstige Belastungsweise ist noch so viel wie gar nicht bekannt.

Die in diesem Aufsatze abgeleiteten empirischen Formeln für die Schlusssteinstärken sind, da die Constanten aus den besten Ausführungen bestimmt worden, von Wichtigkeit. Prof. Heinzerling setzt die Schlusssteinstärke d_0 wenn ρ_0 der Krümmungsradius der Bogenaxe im Scheitel ist

für Hausteine $d_0 = 0.39 + 0.025\,\rho_0$ Meter
" Ziegel $d_0 = 0.43 + 0.028\,\rho_0$ "
" Bruchsteine $d_0 = 0.48 + 0.030\,\rho_0$ "

wonach sich die Stärken wie 1 : 1.11 : 1.24 verhalten.

Im Uebrigen verweisen wir auf den Aufsatz selbst, sowie auf die gleichzeitig erschienene Arbeit desselben Verfassers in der Erbkam'schen Zeitschrift für Bauwesen, Heft VIII—XII 1872, wo auch, abgesehen von der ganz ähnlichen analytischen Behandlung, graphische Lösungen, allerdings mehr specieller analytische Ausdrücke, durch Beispiele erläutert sind. In diesen Aufsätzen, welche als Fortsetzung der im XIV. Jahrgange begonnenen Abhandlungen erscheinen, spricht sich Prof. Heinzerling für convexe Lagerfugen im Scheitel und an den Kämpfern aus, um die Lage der Drucklinie einigermassen in der Mitte des Bogens zu fixiren, da ja bei wirklichen Gelenken die Drucklinie genau durch dieselben geht.

(Allgemeine Bauzeitung, Heft VII—IX, 1872.)

Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. polytechnischen Schule in München. Von Herrn Prof. Bauschinger.

I.

Bekanntlich wurde in München ein mechanisches Laboratorium errichtet, dessen Aufgabe darin besteht, die Constanten der Mechanik, also Coëfficienten und Module der Festigkeit und Elasticität der Materialien, Coëfficienten für passive Widerstände aller Art, Constanten der Hydraulik etc. zu bestimmen. In erster Reihe stehen die Festigkeits-Versuche, wofür eine grosse „Werder'sche" Maschine zu Gebote steht. (Kronauer's Zeichnungen von Maschinen, Werkzeugen und Apparaten, Band IV., Lieferung 7 und 8.) Ferners sollen diesen Versuchen Arbeiten über die Festigkeit gegen Stoss folgen, zu welchem Zwecke das Laboratorium einen chronometrischen Apparat für grosse Geschwindigkeiten von Morin anfertigen liess. Ebenso sind Versuche über die Arbeitshärte der Materialien, besonders des Eisens, so wie über den Kraftbedarf der betreffenden Arbeitsmaschinen, endlich neue Messungen über den Widerstand von Fuhrwerken auf Strassen und Eisenbahnen in Aussicht gestellt. An Apparaten hiefür sind ein Hartig'sches Dynamometer und ein Zugdynamometer mit Geschwindigkeitsmesser vorräthig. Die sehr instructiven und wichtigen Mittheilungen der Versuche erfolgen in der Zeitschrift des bayerischen Ingenieur- und Architecten-Vereines, und es sind bereits in dem 3. Hefte 1872 Festigkeits-Resultate von Mörtelproben aus Perlmoser Portland-Cement und hydraulischem Kalke enthalten. Es wurden Würfel aus reinem Cemente, sowie aus Mischungen von 1 Theil Cement bis zu 5 Theilen Sandes oder Gerölles, von verschiedener Beschaffenheit, zerdrückt. Als Grenzwerthe ergaben sich für reinen Cement 258 Kilo pro Quadrat-Centimeter, für die Mischung im Verhältnisse 1:5 im Minimum 99 Kilo, im Maximum 206 Kilo. Professor Bauschinger schliesst hieraus, dass die Druckfestigkeit des Perlmoser Cements nur sehr langsam abnehme, wenn demselben auch bis zu drei Theilen Sand — ja selbst sehr grober Geröllsand beigemengt wird.

Indem wir auf die Bedeutung dieser angekündigten Arbeiten Professor Bauschinger's nochmals aufmerksam machen, erwähnen wir, dass das Laboratorium alle Untersuchungen in der angedeuteten Richtung für Private übernimmt, wodurch demselben auch die Mittel zugeführt werden können, um ehestens die vielen noch fehlenden Maschinen und Instrumente anzuschaffen.

(Zeitschrift des bayerisch. Ingen.- und Archit.-Vereines, 3. Heft, 1872.)

II.

Die weiteren Untersuchungen beziehen sich auf die Druckfestigkeit der Gemenge von hydraulischem Kalke und Geröllsand, der Druckfestigkeit von Ziegelmauerwerk und von Platten aus Cement, endlich auf die Bruchfestigkeit von Prismen, Platten und scheitrechten Bögen.

Die Druckfestigkeit der Würfel aus hydraulischem Kalke und grobem Geröllsande, im Verhältnisse von 1:1 bis 1:5 beträgt pro Quadrat-Centimeter 96 bis 136 Kilogramme. Es zeigte sich, dass die Festigkeit noch beim Mischungsverhältnisse von 1:4 nahezu eben so gross ist, als beim Verhältnisse 1 : 1, die Festigkeit erreicht ein Maximum (136 Kilogramm) bei den Verhältnissen 1 : 2 und 1 : 3 und ist am geringsten beim reinen Cemente (96 Kilogramm).

Die Würfel, aus Ziegelmauerwerk, mittelst gewöhnlicher Backsteine und Mörtel aus einem Theile Cement oder hydraulischen Kalk und drei Theilen feinem Sande hergestellt, wurden nach 90tägiger Erhärtung den Versuchen unterworfen. Die Druckfestigkeit betrug zwischen 61 und 95 Kilogramme, wobei sich auch der Fall ereignete, dass der Mörtel unversehrt blieb, während die Steine zerdrückt wurden.

Die Platten waren aus einem Theile Cement und zwei Theilen feinem Sande hergestellt und hatten eine mittlere Dicke von 2.85". Dieselben wurden ebenfalls nach 90tägiger Erhärtung geprüft. Die Druckfestigkeit pro Quadrateinheit wächst mit der Grösse des Querschnittes, ist aber auch durch dessen Form bestimmt und nimmt mit der Dicke der Platte etwas ab. Für eine Platte von 12.6□" Fläche erhielt man 230 Kilo pro Quadrat-Centimeter Belastung und für eine Platte von 110.0□" Fläche 500 Kilogramm. Eine empirische Formel für die Druckfestigkeit wird, sobald eine genügende Anzahl von Versuchen vorliegt, mitgetheilt werden.

Die Versuche über die Bruchfestigkeit der Cementprismen ergaben als Festigkeitscoëfficienten der am meist beanspruchten Faser bei den Mischungsverhältnissen von 1 : 0, 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 und 1 : 4 im Mittel die Werthe von 25, 27, 28, 35 und 26 Kilogramm pro Quadratcentimeter. Es ergibt sich also hieraus, dass die Bruchfestigkeit des Cementes zunimmt, wenn er bis zum Verhältnisse 1 : 3 mit Sand gemengt wird, und dass selbst diejenige des Mörtels, welcher mit dem Verhältnisse 1 : 4 bereitet wird, noch grösser ist, als die des reinen Cementes.

Bei den Bruchversuchen der Platten, aus einem Theile Cement und zwei Theilen feinem Sande hergestellt, zeigte sich, dass dieselben nahezu gleiche Festigkeit besitzen, ob sie an den vier Ecken oder an zwei Rändern aufliegen, und dass der Druck nahezu proportional dem Quadrate der Plattendicke ist. Für eine 2.5" dicke Platte ergab sich der Bruch bei einem concentrirten Drucke von 375 Kilogramm, bei einer 3.0" dicken Platte ein Bruch bei 580 Kilogramm.

Die Platten waren nach 105tägiger, die oben erwähnten Prismen nach 60tägiger Erhärtung geprüft worden.

Ueber die noch nicht vollständig mitgetheilten Belastungsproben scheitrechter Bogen, aus 14 gewöhnlichen Backsteinen, ½ Stein stark, 1 Stein hoch und mit *a)* Mörtel von einem Theile Cement und drei Theilen Sand, *b)* gewöhnlichem Kalkmörtel (1 Kalk, 3 Sand), werden wir nächstens berichten.

(Zeitschrift des bayerisch. Ingen.- und Archit.-Vereines, Heft 4, 1872.)

Verhandlungen des Vereines.

Nachtrag der beiden am ersten Vereinsabende (30. November l. J.) gehaltenen Vorträge.

Herr Architekt Otto Thienemann eröffnete die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge über den Vereinshausbau, wie folgt:

„Geehrte Herren! Es sei mir gestattet, am heutigen ersten Versammlungsabende in unserem neuen Vereinshause Sie zu begrüssen und Sie in dessen Räumlichkeiten einzuführen, wo Sie von nun an, im Bewusstsein des eigenen Besitzes derselben, Ihre gewohnte Thätigkeit aufnehmen sollen.

Wenn ich auf die vergangenen zwei Jahre zurückblicke, von jenem Versammlungsabende im October 1870 angefangen, wo Sie den für mich so ehrenvollen Beschluss Ihres Verwaltungsrathes mit Beifall begrüssten, dass nicht nur mein Project für das Vereinshaus angenommen, sondern auch mir als Architekt der Bau desselben übertragen sei — wenn ich der vielseitigen Verhandlungen gedenke, die nothwendig waren, um, zwar nach harten Kämpfen, endlich dahin zu gelangen, die einheitliche Durchführung der Vereinshäuser, wenigstens im Aeusseren derselben, gesichert zu sehen — wenn ich mir weiter die in den Comité's beider Vereine zur Durchführung des Baues geführten Verhandlungen über die Vergebung der Arbeiten, der Abschlüsse mit den Geschäftsleuten etc. etc. vergegenwärtige — wenn ich all' der grösseren und kleineren Hindernisse und Schwierigkeiten gedenke, die überwunden werden mussten — wenn ich dann wieder der Grösse der mir gestellten Aufgabe, so die strenge Kritik gedachte, die ich mit Recht von einem solchen Fachvereine, wie der unserige ist, erwarten musste — meine Herren, ich darf es Ihnen wohl heute gestehen, dass mich doch zuweilen ein banger Zweifel erfassen wollte, ob auch das Werk so ausfallen würde, wie Sie es zu erwarten berechtigt sind, ob mein eifrigstes Streben und Arbeiten, Ihnen eine würdige Stätte für Ihre Versammlungen und Forschungen zu gründen, von einem befriedigenden Erfolge gekrönt sein würde. Meine Herren! Heute ist das Haus eine vollendete Thatsache! Fällen Sie ein nachsichtiges Urtheil, wenn Einzelnes Ihren Wünschen nicht vollkommen entsprechen sollte. An redlichem Wollen meinerseits, an den aufopferndsten Bemühungen der Mitglieder Ihres Hausbau-Comité's, die mir als erfahrene Männer mit Rath und That stets beigestanden sind, hat es nicht gefehlt.

Ich erlaube mir, den sämmtlichen Comité-Mitgliedern in der heutigen Sitzung hiefür meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, und ich glaube, dass Sie auch Ihrerseits durch Erheben von den Sitzen diesen Herren Ihren Dank votiren.

Erlauben Sie mir jetzt, Sie mit den einzelnen Räumen Ihres neuen Besitzes bekannt zu machen. Nachdem es jedoch nicht möglich ist, dass ich Sie heute im Hause selbst herumführen kann, so thue ich dies mit Zuhilfenahme der im 17. Hefte auf dem Blatte *W* gebrachten Grundrisse. Sie werden hierbei auch die erfreuliche Mittheilung zur Kenntniss nehmen, dass alle Räume, die nicht zu Vereinszwecken bestimmt sind, bis auf ein ebenerdiges Magazin bereits vermiethet sind, und Sie daher jetzt schon die angenehmen Consequenzen des Bewusstseins, Hausherr zu sein, geniessen, nur mit dem Unterschiede von einem grossen Theil der dermaligen Hausbesitzer Wiens, dass Sie nicht in der Lage sind, Ihre Parteien von Quartal zu Quartal nach Willkür steigern zu können, da die Miethverträge sämmtlich auf eine Reihe von Jahren abgeschlossen wurden.

Von dem ursprünglichen Projecte, zu ebener Erde und im Souterrain eine Restauration und Bierhalle anzulegen, musste vorläufig Umgang genommen werden, da sich keine der renommirten Firmen finden liess, die den Ingenieuren und Architekten Wiens im eigenen Hause für Geld und gute Worte einen gedeckten Tisch und einen gefüllten Pokal bieten wollte. Ihr Vermiethungs-Comité hat es an Bemühungen nicht fehlen lassen, um diesen Ihren gerechten Wünschen und Bedürfnissen Befriedigung zu verschaffen; es wurden sogar diesbezüglich Verhandlungen brieflich und telegraphisch mit auswärtigen Restaurateurs gepflogen, jedoch vergeblich! — Ich bedaure dieses Missgeschick lebhaft, und gewiss eine grosse Zahl von Ihnen wird meinen Klagen beistimmen. Denken Sie, meine Herren, wenn wir, selbst bei der vollkommensten Ventilation, die unser verehrtes Mitglied, mein Freund Stach, unserem Saale gewiss verschafft haben wird, doch im Schweisse unseres Angesichtes den wissenschaftlichen Vorträgen mit Aufmerksamkeit gefolgt sind oder selbst einen Vortrag halten, bei dem es dem Einen oder Anderen mehr oder weniger warm zu werden pflegt — und wogegen keine Ventilation schützt — wenn wir dann nach geschlossener Versammlung in geselligem Kreise auch unsere materiellen Bedürfnisse befriedigen wollen — müssen wir vorläufig unser Haus verlassen, in Wind und Wetter nach einer Zufluchtsstätte suchen, um uns zu stärken und zu laben.

Meine Herren! statt der provisorischen Bierhalle sehen wir in jenen Räumen zu ebener Erde und im Souterrain einen Tempel für dramatische Kunst im Aufbau begriffen. Es wurden diese Localitäten an die neue Theater-Academie, gegründet und unterstützt von den k. k. Hofschauspielern, vermiethet.

Das Gewölbslocale rechts vom Eingange wurde sammt den Souterrain-Localitäten gegen die Eschenbachstrasse der Wienerberger Ziegel-Actien-Gesellschaft als Verkaufslocal der Terracotten überlassen, während jenes links vom Hauseingang gelegene Gewölbe aus dem Grunde von Ihrem Verwaltungsrath nicht vermiethet wurde, weil im Hinblick auf die Weltausstellung der Verein in die Lage kommen könnte, dasselbe temporär zu Ausstellungszwecken zu benöthigen oder vortheilhaft zu verwenden, überdies die günstige Lage dieses Locales eine Vermiethung jederzeit sichert.

Das Mezzanin ist, wie Ihnen bereits bekannt sein dürfte, gleichzeitig mit jenem des Gewerbe-Vereines als Bureaux-Localitäten von der österreichischen Eisenbahn-Baugesellschaft gemiethet worden, während die gegen den Hof gelegene Wohnung des dritten Stockes sammt dem Thurmzimmer an den Buchdrucker Herrn Geitler verlassen wurde.

Die Localitäten des ersten und zweiten Stockes, welche nur für Vereinszwecke bestimmt sind, und von denen ich wohl voraussetzen kann, dass diese Ihnen bereits bekannt sind, wurde jener Bestimmung zugewiesen, wie diese in den Grundrissen des Eingangs erwähnten Blattes *W* eingeschrieben ist.

Es erübrigt mir nur noch, Ihnen mitzutheilen, welche Firmen von Geschäftsleuten und Künstlern beim Bau Ihres Hauses betheiligt waren, und Ihnen in Kurzem einen Ueberblick vom Beginn des Baues bis zur Vollendung desselben zu geben.

Von der allg. österr. Baugesellschaft wurden die Baumeister-, Stukatorer-, Pflaster- und Brunnenmacherarbeiten (Bauleiter Architekt Krakowitzer),

von Herrn Eduard Hauser die Steinmetzarbeiten,

von Herrn Jacob Fellner die Zimmermannsarbeiten,

von der ersten österr. Thüren-, Fenster- und Fussboden-Fabrik die Tischlerarbeiten,

von Herrn Albert Milde die Schlosserarbeiten,

von Herrn Vincenz Wenzel die Spänglerarbeiten,

von Herrn Schwab die Schieferdeckerarbeiten ausgeführt.

Herr Ignaz Gridl lieferte die gewalzten und genieteten Traversen,

Herr Neumüller und Feldbacher die ornamentalen Bildhauerarbeiten zur Façade, und Cement-Marmor-Pflasterungen im Vestibul und Stiege, während an

Herrn Bildhauer Melnitzky die Ausführung der figuralischen Bildhauerarbeiten an der Façade übertragen wurden;

von Herrn Ferd. Backhaus wurden die Anstreicherarbeiten,

von Herrn Johann Wallisch die Glaserarbeiten,

von Herrn C. A. Specker die Wasserleitung und Pumpenwerke,

von Herrn Scheeler, Wulf & Comp. die Gasleitung ausgeführt und die Gasbeleuchtungsobjecte geliefert;

Herr Wilh. Wolters übernahm die Telegraphen-Einrichtung,

Herr Ch. Seidel in Dresden lieferte die Email-Oefen,

Herr B. Erndt die schwedischen Oefen.

Herr Schönthaler führte die gesammten Decorationsarbeiten des grossen Saales, der Nebensäle, des Verwaltungszimmers, so wie des Vestibuls und Stiegenhauses aus, wobei zu bemerken ist, dass Herr Schönthaler auch die gesammten Holztäfelungen, die Schlos-

serarbeiten, als das Galleriegeländer, die Anstreicher-, Maler- und Vergolderarbeiten übernommen hat.

Herr Fr. Stach hat die Beheizung und Ventilations-Einrichtung des Saales ausgeführt, und wird Ihnen an einem der nächsten Abende, so viel ich weiss, einen Vortrag halten.

An Einrichtungsgegenständen wurden geliefert:

Von der ersten österr. Thüren-, Fenster- und Fussbodenfabrik die Sitze im Saal, Garderobestellen im Vorzimmer, die Bibliothekkästen im dritten Stock.

Von Herrn Schönthaler die Lesetische, Sessel und Fauteuils in den Nebensälen,

von Herrn Dübell der Verwaltungsrathtisch, die Schreibtische und Auflagspulte,

von Herrn Ponlik die Tribüne und die drei Tafeln.

Von Herrn Fellinger wurden die Tapezierarbeiten, die Tapeten von den Herren Zimmermann und Knepper-Schmidt, und zwar, wie Ihnen bereits bekannt, grösstentheils geschenkweise geliefert; endlich

von Herrn Büchler die Metall-Aufschriften.

Ich erlaube mir nur noch, Ihnen am Schlusse die einzelnen Termine des Baubeginnes, des Fortschrittes anzuführen.

Am 12. September 1870 wurde die Einplankung des Bauplatzes,

am 25. Septbr. die Erdaushebung in Angriff genommen;

am 9. October Beginn des Brunnengrabens;

am 27. Octbr. wurde die Aufführung der Bauhütte begonnen,

am 6. November dieselbe vollendet;

am 22. November Beginn der Betonirung der Hauptmauer in der Nibelungengasse;

am 23. November wurde der erste Stein zum Fundament gelegt, und zwar an der Ecke der Hauptmauer gegen die Gruppe B_1, Parzelle II;

am 23. December mussten sämmtliche Arbeiten wegen strenger Kälte eingestellt werden.

Am 22. Februar 1871 wurde mit dem Mauern wieder begonnen,

am 21. März war die Kellergleiche erreicht, und

am 4. April vollendet;

am 10. Mai wurde die Souterrain-Gleiche,

am 31. Mai die Parterre-Gleiche,

am 16. Juni die Mezzanin-Gleiche,

am 30. Juni die ersten Stockgleiche vollendet,

am 29. Juli war die Hauptgleiche des Gebäude erreicht und das Dach aufgeschlagen und eingedeckt;

am 6. August wurde mit Putzen der Façaden begonnen,

am 15. November waren dieselben fertig und die inneren Putzarbeiten, Stukaturung in Angriff genommen,

am 5. Februar 1872 wurde mit dem Versetzen der Hauptstiege begonnen,

am 3. März war dieses vollständig beendet.

Vom März angefangen begann Herr Schönthaler mit den Decorationsarbeiten im Innern des Hauses; es wurden die Fussböden gelegt, die Tischler- und Schlosserarbeiten eingepasst und angeschlagen.

Ende Juni wurde das Mezzanin bezogen und

Ende September mit dem Uebersiedeln des Vereines begonnen.

Es dürften dies die statistischen Hauptmomente des Baufortschrittes sein, und ich schliesse somit meinen Vortrag mit dem Wunsche, dass Sie recht bald in Ihrem Hause sich heimisch fühlen mögen."

Nach diesen mit Beifall aufgenommenen Mittheilungen erhebt sich Oberbaurath Fr. Schmidt und hält folgende Ansprache:

„Meine Herren! Architekt Thienemann hat uns soeben eine eingehende Schilderung sowohl über die Vorgänge beim Baue, als auch über den Bau selbst gegeben. Bei dieser Schilderung konnte jedoch Herr Thienemann nicht seine eigene, seine eigenste Thätigkeit an diesem Werke vortragen, da es ihm die Bescheidenheit verbot. Wir aber haben, glaube ich, erkannt, dass sein Werk in jeder Beziehung ausgezeichnet und achtenswerth ist. Ich glaube, meine Herren, dass es unsere Pflicht ist, unserem Architekten, nachdem er uns das Werk übergeben hat, die vollste und dankbarste Anerkennung auszusprechen, weil wir sie eben aussprechen können (Beifall). Mit Stolz können wir sagen, dass dieses Gebäude zu den schönsten von Wien zählt, was etwas sagen will (Beifall). Ich beantrage, dass der Verein in dieser seiner ersten Versammlung dem Herrn Architekten Thienemann seinen Dank und seine Anerkennung für die ausgezeichnete architektonische Leistung ausspreche." (Lebhafter Beifall und Händeklatschen. Die Versammlung erhebt sich.)

Architekt Thienemann (von der Gallerie):

„Meine Herren! Ich danke Ihnen von der Gallerie aus und spreche dem Herrn Oberbaurath Schmidt auch meinen Dank aus; denn dass die Gallerie so ausgefallen ist, habe ich ihm zu verdanken; er hat die Idee gehabt, den Saal in Holz auszuführen."

Auf Einladung des Präsidenten spricht nun Herr Professor Dr. W. Fr. Exner über die additionelle Ausstellung Gruppe XVIII.

„Erlauben Sie mir, meine Herren, dass ich Ihre Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand lenke, welcher sich allerdings in jüngster Zeit des steigenden Interesses des Publikums erfreut, welcher aber, ich glaube es aussprechen zu dürfen, noch nicht jene Beachtung in fachmännischen Kreisen gefunden hat, die er verdient.

Die Angelegenheit der Wiener Weltausstellung ist in den weitesten Kreisen mit grosser Theilnahme verfolgt worden, und Capacitäten ersten Ranges sowohl als auch eine Reihe von eifrigen Männern wirken am grossen Werke mit. Wir haben die umfassendsten Schilderungen über den gegenwärtigen Zustand dieses Unternehmens vernommen, wir haben eine Reihe von Mittheilungen über die Absichten erhalten, die gelegentlich dieses Unternehmens in's Auge gefasst worden sind. Aber eine Angelegenheit — und die ist es, über welche ich die verehrten Herren unterhalten will — hat, wie ich sagte, bisher nicht jene allseitige Vertretung in der Oeffentlichkeit gefunden, die sie vielleicht verdient.

Wir haben uns bestrebt, die Wiener Weltausstellung durch Unterschiede von den früheren Unternehmungen derselben Art auszuzeichnen. Es ist nicht unbekannt geblieben, dass man lebhaft getrachtet hat, Neues in die Wagschale zu werfen in der gewiss schwierigen Concurrenz zwischen den Riesenleistungen der früheren Zeit und zwischen dem colossalen Unternehmen der Gegenwart. Ein ganz wesentlicher Unterschied jedoch, ein Unterschied, der nicht in der Installation, in dem Arrangement, in der Gruppeneintheilung, in der Organisation gelegen ist, sondern — ich möchte sagen — ein essentieller Unterschied liegt in einer Idee, welche, ich weiss nicht von wem herstammend, aber jedenfalls von der General-Direction des Unternehmens getragen wird, in einer Idee, welche zum Mindesten das für sich in Anspruch nehmen kann, dass sie neu ist.

Diese Idee besteht darin, die gesammte Materie, welche eine Weltausstellung darstellen kann, nach neuen Gesichtspuncten zu ordnen.

In der Weltausstellung im Grossen und Ganzen finden wir die Darstellung der Leistungen der Gegenwart nach allen Richtungen der Production, der Rohproduction, der gewerblichen Production und des geistigen Schaffens. Dieses Princip war auch die Basis aller früheren Weltausstellungen. Die additionellen Ausstellungen aber beruhen auf einem anderen Princip. Sie haben sich die Aufgabe gestellt, dasselbe Material — nämlich das materielle und das geistige Schaffen der Menschheit — nach einem anderen Gesichtspuncte zu ordnen; und so entstanden vier verschiedene Gesichtspuncte, vier neue sogenannte „additionelle" (hinzugefügte) Ausstellungen; deshalb „hinzugefügte", weil man mit Recht annehmen konnte, dass sie in Beziehung auf ihre räumliche Ausdehnung, in Beziehung auf ihre Durchführung gewiss neben dem grossen Unternehmen verschwindend sein werden. Man fügt sie also hinzu für Liebhaber oder für solche, welche sich gerade für den einen oder anderen Gesichtspunct interessiren, für solche, die in den Weltausstellungsgedanken einen neuen Genius hineingebracht zu sehen wünschen.

Von diesen additionellen Ausstellungen sind vier projectirt. Ich spreche zunächst von jenen, die nicht der Gegenstand der heutigen Erörterung sein sollen.

Es ist eine Ausstellung der Abfälle-Verwerthung projectirt worden. Man will zeigen, wie diejenigen Stoffe, welche nicht das Hauptziel einer Industrie sind, ihre Verwerthung und Verwendung im gewerblichen Haushalte gefunden haben.

Diese Idee hat in den weitesten Kreisen Aufsehen erregt. Zwischen diesem Aufsehen und der Durchführung der Idee scheint eine Kluft zu liegen, welche mit Recht befürchten macht, dass diese Ange-

legenheit, die wirklich besonders gepflegt zu werden verdient, nicht vollständig durchgeführt werden wird. Capacitäten ersten Ranges, z. B. Liebig etc. haben sich für diese Angelegenheit warm interessirt, und es ist wohl Grund vorhanden, die Beachtung und die Aufmerksamkeit der Fachmänner zur Lieferung von Beiträgen zu dieser Ausstellung rege zu machen.

Eine andere additionelle Ausstellung bezieht sich auf den Verkehr der Güter, auf den Welthandel und auf die Geschichte der Preise. Es ist nicht zu leugnen, dass diese additionelle Ausstellung ganz dasselbe Material hat wie die Weltausstellung überhaupt. Denn der Verkehr verkehrt eben mit all den Gütern, die erzeugt werden, und die Güter, die erzeugt werden, bilden eben den Gegenstand der Weltausstellung. Es ist nun der andere Gesichtspunct, dass man nicht die Erzeugung des Productes, nicht die Qualitäten, nicht die eigentlichen Productionsverhältnisse, sondern die Verhältnisse der Bewegung der Production, also den Handel und den Tausch, der mit dem Handel in innigster Beziehung steht, darstellen soll. Ich bin nicht in der Lage, über die Chancen dieser additionellen Ausstellung Aufschluss zu geben, glaube aber auch für diese das Lob in Anspruch nehmen zu dürfen, dass diese Idee eine Neuerung und ein Fortschritt im Ausstellungswesen zu sein scheint.

Die additionelle Ausstellung, auf die ich nun zu sprechen komme, ist diejenige, für welche ich verpflichtet bin, in Ihrem Kreise einzutreten, da ich mit der Aufgabe betraut wurde, die Leitung derselben zu übernehmen. Ich sage „verpflichtet." Ich halte dafür, dass es wirklich eine moralische Pflicht jedes Mitgliedes unseres Vereines ist, von den Angelegenheiten, die er zu vertreten hat, Ihnen Mittheilung zu machen, falls sie geeignet sind, in einem grösseren Kreise Beachtung zu verdienen, und diese glaube ich für die Gruppe I und II: „Geschichte der Gewerbe und Erfindungen", in Anspruch nehmen zu dürfen. Schon die Bezeichnung sagt klar und deutlich, wie gross der Unterschied zwischen dieser sogenannten additionellen Ausstellung und der Weltausstellung ist. Die Weltausstellung entrollt uns ein Bild der Gegenwart, die additionelle Ausstellung I und II skizzirt uns, was der Gegenwart vorangegangen ist; sie soll uns die Entwicklung bis zum heutigen Standpunct zeigen. Es ist also eine historische Aufgabe, die da zu lösen ist.

Man begegnet häufig der Ansicht, und hat namentlich im Beginne der Action dieser Ansicht zu begegnen wiederholt Gelegenheit gehabt, dass eine solche Darstellung von geringerem Werthe sei.

Gestatten Sie mir, verehrte Herren, darüber einige Worte zu sagen! Ich glaube, dass ein Bild, welches nur im gegenwärtigen Zustande von gewissen Verhältnissen, sei es der Industrie, sei es der Kunst, sei es des intellectuellen Schaffens, entworfen wird, dass ein solches Bild nicht berechtigt, das Urtheil der Welt über die Nationen herauszufordern.

Jede Periode, also auch die Periode der Gegenwart, ist ja nicht eine Function unseres Schaffens-Triebes und unserer Facten allein, sondern eine Function einer Reihe von wechselnden Verhältnissen, auf die wir keinen Einfluss haben. Ganz anders gestaltet sich die Berechtigung des Urtheils, wenn man eine Reihe von Phasen vor sich hat, und wenn man auf das hinweisen kann, was gewesen ist, wie man darauf hinweisen kann, wie das Gegenwärtige geworden ist. Nicht alle Völker haben den gleichen Anspruch und die gleiche Nothwendigkeit, diese Gegenüberstellung der Vergangenheit zu wünschen. Denn manche Nationen — erlauben Sie, nur ein Beispiel zu nennen — die englische Nation — haben eine solche Ruhe in der Entwicklung ihres Schaffens, eine solche Ebenmässigkeit, ein solches Nichtgestörtsein durch unbezwingbare Umstände für sich aufzuweisen, dass man, wenn man nur das letzte Glied der Reihe in's Auge fasst, und dann die Grundsätze der Mathematik anwendet, man auf alle übrigen Glieder der Reihe zurückschliessen kann. Nicht so in Deutschland, noch viel weniger in Oesterreich. Gestatten Sie mir, dass ich ein Bild gebrauche, welches mir sehr geläufig ist, und welches, wenn auch alle derartigen Vergleiche hinken, doch geeignet ist, in kürzester Weise den Nachweis zu liefern, dass wir Oesterreicher ein ganz besonderes Interesse daran haben, dass die Vergangenheit unserer Leistungen in Wahrheit dargestellt werde.

Wenn ein Baum, auf noch so kräftigem Boden gewachsen, und sonst in günstigen äusseren klimatischen und Expositionsverhältnissen sich befindet, wenn er aber überschattet ist, so ist sein Zuwachs ein ausserordentlich geringer; der Baum steht in einem Alter, wo andere Bäume Riesenstämme sind, wie ein Kind aus, verkrüppelt, unzugänglich für jede technische Verwendung. In dem Moment, wo man die ihn umgebenden beschattenden Bäume fällt, wie der Forstmann sagt, den Baum freistellt, beginnt derselbe einen Zuwachs zu erhalten, breite Jahresringe zu gewinnen, mit einem Worte kräftig und technisch verwendbar zu erblühen, wie seine Genossen. Der Baum selbst ist nicht verantwortlich für die Dunkelstellung, die er hat, der Baum hat trotz des Bodens, trotz der Willenskraft, trotz der Cultur zurückbleiben müssen, und ist in einem Moment zu der Berechtigung gelangt, die andere vor ihm längst besessen haben.

So könnte man die österreichische Industrie und das Schaffen in Oesterreich nach allen Beziehungen auffassen.

Es liegt uns aber vielleicht daran, zu beweisen, dass es blos jener gedrängte Stand, dass es blos jene eigenthümlichen Verhältnisse sind, die den Baum erst in jüngster Zeit zu einer ganz überraschenden Entfaltung kommen liessen; es liegt uns vielleicht daran, zu beweisen, dass ebenso guter Boden, ebenso volle Naturkraft, eben solche Tendenz und Streben nach oben, wie bei dem zurückgehaltenen Baum, in unseren Leistungen geherrscht hat; und einen solchen Beweis können wir nimmermehr durch die Ausstellung der Gegenwart allein führen, wohl aber durch ein retrospectives Bild auf die Verhältnisse, auf die eigenthümlichen Leistungen, die nicht zur Geltung gekommen sind, oder erst später jene Geltung erlangt haben, die wir nach den bereits vorliegenden Daten in grossem Masse aufzuweisen haben.

Noch im Jahre 1851 hat ein hervorragender Schriftsteller, ein bedeutender Kenner der Verhältnisse anderer Staaten, behauptet — es ist das eine bekannte Thatsache, dass Oesterreich nur in der Production von Zündhölzchen und Glas hervorragend sei.

Gar oft wurde uns dies vorgehalten, gar oft waren wir über diesen Ausspruch empört und entrüstet — mit Unrecht glaube ich. Denn wir haben wahrhaftig, was das Hervorkehren unserer Verdienste und unserer Leistungen anbelangt, nichts Uebermässiges gethan, ja noch heute sind die Vorstellungen über unsere Verhältnisse, über unsere Befähigung, über unsere Richtung, über unsere Anlagen, über unsere frühere Thätigkeit, nicht etwa in Japan, oder, sagen wir in Italien, sondern in unserem nächsten Nachbarlande — in Deutschland — so sonderbar, dass in der vorigen Woche z. B. ein Berliner Blatt, und zwar ein Blatt ersten Ranges, es unternehmen konnte, dem deutschen Publikum zu erzählen, dass denn doch in Oesterreich gewisse industrielle Vorbedingungen erfüllt seien, dass denn doch in Oesterreich manche Industriezweige zu einer gewissen Blüthe gekommen seien; dieses Blatt berichtet mit dem Bewusstsein, seinem Publicum etwas Neues zu erzählen, dass es in Brünn eine Schafwoll-Industrie gebe, dass in neuester Zeit das österreichische Eisenbahnnetz rasch wachse, mit einem Worte, dass Oesterreich nicht ohne industrielle Bedeutung sei. — Wenn man also heute noch, bei dem intimen Verkehre, der zwischen Oesterreich und anderen Staaten herrscht, über die Gegenwart so befangen und so wenig unterrichtet ist, so genügt es nicht, wenn wir die Ehre unseres Schaffens vollständig retten wollen, dass wir blos zeigen, was wir heute sind. Damit werden wir wahrscheinlich die Tausende von Besuchern überraschen, verblüffen, angenehm oder unangenehm berühren; aber das genügt nicht. Wir wollen heute alles das reclamiren, was uns entwunden wurde — durch unsere oder Anderer Schuld.

Die Idee der additionellen Ausstellung ist vielleicht, wenn ich den Schöpfer richtig interpretire: Wir wollen der Welt zeigen, welchen Antheil wir nicht blos seit zehn und zwanzig, sondern seit hundert Jahren an der Culturentwicklung der Menschheit haben — eine Aufgabe, die — ich kann es mit Beruhigung sagen — wenn sie gelöst würde, der Anstrengung und des Fleisses der Besten unserer Nation werth wäre.

Wenn ich nun auf das Detail der Durchführung dieser Aufgabe übergehe, so thue ich es blos deshalb, um Ihnen gewissermassen Beruhigung zu verschaffen, nicht darüber, dass die Idee durchgeführt, dass sie zu einer glänzenden Verkörperung gelangen werde, sondern darüber, dass etwas von der Idee, ein kleiner Bruchtheil derselben, zur Geltung gelangen werde, und dass dieses Etwas vielleicht schon der Mühe verlohnt, Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen.

Das Programm, welches für die additionelle Ausstellung im Winter des vorigen Jahres ausgegeben wurde, umfasst die ganze Idee in weitester Begrenzung, und ich glaube, alle Mittel, die zur Erreichung des Zweckes angewendet werden müssen, angeben zu sollen.

Dies Programm in seiner Gänze durchzuführen, wäre unmöglich gewesen, auch wenn es nicht erst im November des vorigen Jahres, sondern vielleicht schon vor vielen Jahren ausgegeben worden wäre.

Eine vollständige, auf wirthschaftlicher und historischer Basis berechnete Darstellung der Leistungen eines so immensen Staates, wie Oesterreich, zu geben, ist eine Aufgabe, die man nicht in einem oder in zwei Jahren löst.

Dagegen musste man sich, als im Juni dieses Jahres die Frage entschieden wurde, ob denn für diese additionelle Ausstellung doch etwas geschehen solle, darüber klar werden, ob es besser sei, ein lückenhaftes, unvollständiges, nur an einzelnen kleinen Zügen declarirendes Bild zu geben, oder die ganze Idee fallen zu lassen, und man entschied sich für das erstere, man glaubte selbst vom Juli d. J. bis zum Mai des nächsten, also in einer unendlich kurzen Spanne Zeit doch noch Stoff sammeln zu können, der trotz seiner Unvollständigkeit, trotz der vielleicht nicht jede Kritik vertragenden Art der Durchführung im Stande wäre, einen Theil des idealen Zweckes zu erfüllen, jenes Zweckes, dessen ich so frei war, zu erwähnen.

Ich habe wiederholt mit dem Bedanken kämpfen müssen, dass, wenn man nicht eine vollständige Encyclopädie liefern könne, man gar nichts liefern solle. Dieses Bedenken ist, wie ich glaube, unbegründet; denn nehmen wir an, wir wären vielleicht nur in der Lage, nachzuweisen, dass wir, zum Beispiel den Milchextract, unter allen Völkern der Erde zuerst gedacht, ausgeführt und verkauft haben, so wird man zugeben müssen, dass der Nachweis dieser einen Thatsache allein nicht ohne Werth ist. Und wäre diese Thatsache ganz allein nachgewiesen, so würde sie gewiss nicht schaden. Nun kann man aber solche einzelne Züge zu Hunderten sammeln, und heute, schon nach wenigen Monaten, seit sich einige Fachmänner für diese Angelegenheit interessiren, sind hundert solche Züge, die dem genannten Beispiele gleichen, evident nachgewiesen, und diese Kette von Beispielen, die wir unter dem anspruchslosen Titel „Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen“ in einer vielleicht geschmackvollen Form aneinander reihen wollen, diese Kette von Beispielen wird, wenn nicht alle Anzeichen trügen, und wenn nicht allm das, was versprochen ist, nicht eingehalten wird, ein Schmuck, eine Zierde der österreichischen Abtheilung sein, welche nur diese aufzuweisen hat. Die andern Staaten haben vielleicht nicht so sehr das Bedürfniss, der Welt die Augen zu öffnen, wie Oesterreich, oder sind sie vielleicht diesmal gründlicher als wir. Sogar die Franzosen haben, vielleicht durch die Eigenthümlichkeit der Verhältnisse dahin geführt, es verschmäht, diese additionelle Ausstellung in Angriff zu nehmen. Wir werden, wenn nicht Alles täuscht, die einzigen sein, die diese additionelle Ausstellung machen, und ich hoffe, dass diese Ausnahme, die wir constatiren werden, uns nicht zur Unehre gereichen wird.

Gehen wir nun zum Detail über, damit ich in die Lage komme, die Interessen des Vereines speciell berührende Puncte auch noch besprechen zu dürfen. Die additionelle Ausstellung wird, wie die Weltausstellung überhaupt, nach der Gruppeneintheilung geordnet; allerdings eignen sich nicht alle 26 Gruppen dafür, sondern es sind nur 18 Gruppen, die zur Darstellung kommen. Es kann offenbar die Gruppe „Geschichte der Museen“, die ohnehin ein historisches Gewand hat, nicht wieder in dieser additionellen Abtheilung auftreten.

Von den 18 Gruppen sind einige solche, welche die Rohproduction darstellen, einige, welche die geistige Arbeit illustriren u. s. f.

In allen diesen Gruppen wurde Folgendes angestrebt: Für jede Gruppe mussten zunächst ein oder mehrere Fachmänner von unbezweifelter Geltung als Referenten gewonnen werden. Diese eine Aufgabe ist gelungen. Denn mit Ausnahme von zwei oder drei kleinen Angelegenheiten sind alle Referate besetzt, und zwar ist die Gesellschaft, welche sich in den nächsten Tagen in dem anstossenden Saale versammeln wird, eine solche, welche kühn den Vergleich mit jeder grösseren Vereinigung herausfordern darf, die an einem gemeinsamen Unternehmen in Oesterreich je geschaffen wurde. Es sind 70 Fachmänner, darunter Namen ersten Ranges.

Eine weitere Aufgabe wäre es, diejenigen Anstalten zu treffen, welche für das Auge des Publicums, in einer die grosse Masse der Besucher anziehenden Weise auf einzelne Facten der Geschichte und Industrie hindeutend, einen Anziehungspunct bilden.

Auch dafür sind die Vorbereitungen weit gediehen. Es wurde eine Liste von 70 bis 80 Porträts festgestellt, welche den Anfang einer Galerie von um die österreichische Production in allen Richtungen verdienten Männern bilden sollen. Es ist gewiss auffallend, dass England seit Jahren seinem Volke in der Kensington-Galerie ein Institut geschaffen hat, welches den nationalen Stolz und Ehrgeiz in der würdigsten Weise zu beleben geeignet ist. Nicht äusseren Schmuck oder andere äussere Auszeichnungen haben die Engländer als Mittel hiezu anerkannt, das heute noch in andern civilisirten Staaten als das geeignetste angesehen wird, sondern die Aufnahme in die Kensington-Galerie wurde als die grösste Ehre anerkannt, die das Volk den besten verstorbenen Bürgern zu widmen in der Lage war.

Aehnliche Institutionen finden wir in der Walhalla, in der Ruhmeshalle Baierns und in anderen kleinen Ländern.

In Oesterreich ist das nicht versucht worden und ich freue mich, dass ich in der Lage bin, Ihnen die Mittheilung machen zu können, dass diese Angelegenheit in vielen und weiten Kreisen lebhaften Anklang gefunden hat. Allerdings hat sie auch eine Reihe von Gegnern, und es gibt sehr Viele, welche abfällig über die Angelegenheit urtheilen, abfällig deshalb, weil die Liste heute weit entfernt ist, complet zu sein, weil vielleicht in die Augen fallende Lücken unausgefüllt sind, und weil es vielleicht Manchen gibt, dessen Verdienste eben zu wenig gekannt sind, als dass sie für diese Auszeichnung würdig erachtet werden.

Die Zusammenstellung eines Buches, welches bestimmt ist, nicht nur diese Kensington-Galerie verdienter Männer zu vertheidigen, und in jedem einzelnen Porträt zu rechtfertigen, sondern auch die Aufgabe hat, alle Lücken auszufüllen, und die verschiedenen Objecte zu besprechen, ist die Hauptaufgabe jener früher erwähnten 70 Specialreferenten. Jeder Specialreferent hat ein abgegränztes Capitel in seinem ureigensten Gebiete, und wird auf wenigen Seiten in anziehender, lesbarer Form die ihm zugewiesene Gruppe besprechen und vertreten.

Wir wollen damit dem österreichischen Publicum ein Buch in die Hand geben, welches jeden Gebildeten durch die Lecture von wenigen Stunden in die Lage versetzt, über die wichtigsten Momente der Gestaltung unserer Productionsrichtungen in den letzten 100 Jahren Aufschluss finden zu können.

Ich glaube, ohne die Gefahr eines begründeten Widerspruches, behaupten zu können, dass heute ganz ausserordentlich wenige Männer in Oesterreich darüber unterrichtet sind, was doch ein Gebot der allgemeinen Bildung ist, nämlich über die wichtigsten Ereignisse in dem Culturleben der österreichischen Geschichte.

Die Weltgeschichte hat aufgehört, die Aufzählung kriegerischer Ereignisse und die Besprechung der Heiraten und Geburten gekrönter Häupter zu sein; die Weltgeschichte ist heute in erster Linie die Geschichte der Production und diese die Basis der Cultur geworden und in dieser Geschichte soll der junge Staatsbürger, der Schüler des Gymnasiums und der Realschule, ebenso unterrichtet werden, wie in der Geschichte der grossen Staatsbegebenheiten; und dazu soll dieses Buch ein Hilfsmittel sein, wie keines existirt.

Wir können Niemandem zumuthen, wenn er sich über die Geschichte des Kleides, der Schafwolle, der Baumwolle unterrichten will, dass er dicke Bände Encyclopädien studire. Aber ein Lesebuch in geschmackvoller Form, hübsch ausgestattet, anziehend geschrieben von Fachmännern in Beziehung auf seine Richtigkeit verbürgt, ein solches Lesebuch dürfte ein Werk sein, dessen sich die österreichische Abtheilung der Weltausstellung nicht zu schämen hätte.

So denke ich mir allerdings die Sache optimistisch und getragen von der Begeisterung für die Aufgabe, die ich übernommen habe. So muss ich mir sie aber denken, wenn ich nicht die Hoffnung auf das Gelingen jede Stunde aufgeben muss.

Wenn wir also recapituliren, so haben wir an äusseren Zuthaten, an Beiträgen, denen ich nicht die Hauptaufgabe vindicire, eine Galerie bestverdienter Persönlichkeiten und ein Buch über die Geschichte unserer Production.

Ich will kurz erwähnen, dass die statistische und chronologische

Abtheilung, wie sie eben bei jeder Ausstellung besteht, dem Ganzen keinen Eintrag thun wird.

Die Hauptsache aber ist die additionelle Ausstellung selbst, die Objecte, Modelle von Maschinen, Abbildungen von Maschinen, Werkzeuge, Producte, Stoffe u. dgl. mehr, welche als lebende Zeugen, typisch uns gewisse Perioden der Vergangenheit vor die Augen führen sollen. Diese Ausstellung, m. H., zu machen, kann nicht ein Einzelner unternehmen.

Es ist mir nicht im Entferntesten beigefallen, wie ich vor der so schwierigen Aufgabe stand, ob ich die Mission übernehmen soll, welche mir die Generaldirection übertragen hat, zu glauben, ich oder einige Andere, oder 70 Fachmänner könnten diese Ausstellung machen. Diese Ausstellung muss das Volk machen, und, wenn das Volk sie nicht macht, wird sie eben nicht sein.

Die Apathie, welche in einigen Gegenden Oesterreichs diesem Unternehmen gegenüber ans Tageslicht trat, ist eine unbeschreibliche, die Schwierigkeiten, die von einzelnen Vertretern der Landes-Commissionen zu überwinden waren, sind ungeheuer. Das darf aber nicht überraschen, denn wenn man nicht Gelegenheit hat, über das Ziel und die Aufgabe dieser Exposition jedem von Mund zu Mund dasjenige zu erklären, was ich so frei war, hier vorzubringen, so kann man eine Theilnahme nicht erwarten. Die grosse Masse gerade der conservativen Besitzer vergangener Leistungen hört es nicht, weil sie in Provinzen vertheilt sind, und sich nicht in den Städten, den Sammelplätzen der Vereinigung und der Association aufhalten. Woher sollen also diese Zweige der Vergangenheit kommen?

Und trotzdem, nachdem ich Ihnen gesagt habe, mit welchen immensen Schwierigkeiten die Landescommissionen ankämpfen, muss ich doch sagen, dass in manchen Gebieten Erstaunliches geleistet wird. Nehmen Sie Tirol, von dem man sagt, es sei conservativ, über die Massen schwer beweglich. Tirol hat uns ein Contingent geliefert, welches allein verdienen würde, exponirt zu werden, eine Literatur, so vielfältig, so mannigfach, so werthvoll, so interessant, und eine Reihe von Objecten, so dass die Tiroler Ausstellung oder der Antheil Tirols als ganz beachtenswerther Theil der additionellen Ausstellung aufgefasst werden muss. Allerdings ist das das Verdienst der bei den Tiroler Commissionen in Innsbruck, Bozen und Trient fungirenden Referenten.

Dagegen will ich Ihnen nicht verschweigen, dass es eine Ausstellungs-Commission gibt, deren Mitglieder das Mandat übernommen haben, die Ausstellungs-Angelegenheit nach jeder Richtung hin zu vertreten, eine Commission in einem bedeutenden Theile von Oesterreich, welche es heute noch nicht dahin gebracht hat, auch nur einen Referenten aufzustellen.

Ich werde nicht schonen, sowie ich es für meine Pflicht halte, die mit der ganzen Zukunft meines Namens verknüpft ist, die Wahrheit in der additionellen Ausstellung anzustreben, sowie ich es auch nicht scheue, die Geschichte dieser additionellen Ausstellung der Wahrheit gemäss zu ihrer Rechtfertigung oder zu ihrem Glanze zu ergänzen.

Diese einzelnen nicht erfreulichen Symptome sind keineswegs eine Gefährdung dessen, was heute schon als sicherer Erfolg dasteht. Denn wenn an irgend einem Orte ein Referent seitens der Commission noch nicht bestellt ist, so werden zwei bestellt werden und dasselbe leisten wie jener.

Diese kleinen Ausnahmen, die ich Ihnen wahrheitsgemäss mitzutheilen für meine Pflicht halte, sind keine Gefahr für das Unternehmen und das Unternehmen wird daran nicht scheitern.

Was nun die einzelnen Gruppen anbelangt, die hier näheres Interesse verdienen, so ist das vor Allem die Gruppe XIII und die Gruppe XVIII. Die Gruppe XIII, Maschinenwesen und Transportmittel, die Gruppe XVIII Bau- und Civil-Ingenieurwesen.

Sie haben ein Recht, m. H., zu erwarten, dass ich Ihnen mittheile, was bezüglich dieser beiden Gruppen bisher geschehen ist.

In der Gruppe „Maschinenwesen" ist eine bedeutende Verringerung des Umfanges dadurch eingetreten, dass es die geschichtliche Durchführung der Ausstellung gebieterisch verlangt, dass jene Maschine, die einem bestimmten Gewerbe dient, auch bei diesem Gewerbe abgehandelt werde. Ich möchte wissen, wie man die Geschichte der Gewerbe illustriren kann, wenn die Geschichte der Maschine ausgeschlossen sein soll. Es war unumgänglich nothwendig, dass alle Maschinen, die bestimmten Gewerben dienen, der bestimmten Gruppe zugewiesen werden.

Es bleiben nun übrig die Motoren, die Kraftmessungs- und Uebertragungs-Maschinen, die Wasserbewegungs-Maschinen.

Diese Gruppe, welche nicht im engsten Zusammenhange steht mit allen übrigen Gruppen, ist durch Ihr sehr verehrtes Mitglied, Herrn Pfaff, als Referenten vertreten.

Eine zweite Abtheilung bilden die Transportmittel auf Bahnen, Strassen und auf den Verkehrswegen des Wassers.

Diese Gruppe der Transportmittel, welche ein ganz besonders glänzendes Bild der Leistungsfähigkeit des Oesterreichers, und wie ich Ihnen heute schon sagen kann, ein vollständiges Bild enthalten werden, ist in der Hand unseres verehrten Mitgliedes, des Maschinen-Inspectors Herrn Tilp. Der Bericht dieses Herrn über diese Angelegenheit ist bereits im Drucke, eine Reihe von Beiträgen ist gesichert.

Die Namen, welche bis heute für die Gruppe XIII festgestellt wurden, sind folgende: Gerstner, der Erbauer der ersten Eisenbahn in Oesterreich, Ghega, ein Mann, über den in diesem Kreise kein Zweifel herrscht — Niemand hat ihn so eminent geehrt, wie der Ingenieur-Verein, Schnirch, der Erbauer zweier Brücken, die die Communication in Wien vermitteln, und Meissner, Ingenieur, in gewissem Sinne der Erfinder, oder wenigstens einer der eminentesten Vertreter der Luftheizung. Wir glauben nicht, dass diese Liste vollständig sei; wir glauben aber, dass sie gerechtfertigt sei.

Minder vollkommen steht die Angelegenheit, die ich Ihnen, hochverehrte Herren, wenn ich über den Zweck meiner heutigen Erörterung aufrichtig sein will, eigentlich offenbaren möchte, minder günstig oder vielmehr nicht begonnen ist die Gruppe XVIII. Es ist das das Bau- und Ingenieurwesen. Sie werden überrascht sein, wenn ich Ihnen sage, gerade nur die eine Gruppe ist es. Es ist buchstäblich wahr; alle anderen Gruppen sind, was die Vorbereitung betrifft, fertig, nur die Gruppe XVIII ist noch nicht begonnen, weil ich erst dann beginnen darf, nachdem ich den verehrten Herren angeboten habe, an dieser Angelegenheit mitzuwirken.

Die Gruppe XVIII ist das ureigenste Gebiet des Ingenieur- und Architecten-Vereines.

Ich glaube, dass ich Sie zu sehr ermüden würde, wenn ich die einzelnen Abtheilungen aufzählen würde, nachdem ich Ihre Zeit ohnedies über Gebühr in Anspruch nehme, ich will nur sagen, dass das Baumaterial, die Arten des Verfahrens und zwar die Verwendung des Baumaterials, die Construction der Details und die Grundgebäude aller Art, Hochbauten, Strassen-, Wasserbauten u. s. f., dass endlich Modelle und Pläne von ganzen Gebäuden, Brücken, Strassen, Eisenbahnen, Aquäducten u. s. f., endlich die Industriebauten, in diese Kategorie gehören; die Geschichte dieses Zweiges ist diejenige, welche verhältnissmässig am wenigsten weit zurückgreift.

Ich habe in meinem Bureau die ganze Literatur bis zum Jahre 1820 durchsucht, und nach Daten, die von Bedeutung sind, geforscht, damit ich den Herren Special-Referenten die Mühe erspare. Ich habe dieses Materiale natürlich auch bezüglich der Gruppe XVIII gesammelt, und diese Durchforschung der berühmten Werke unseres Altmeisters Koes, des Professors Beckmann der Encyclopädie, der Journalliteratur, der Jahrbücher verschiedener Institute u. s. f., diese ganze Durchforschung hat im Ganzen sechs Daten ergeben, welche in das Gebiet des Ingenieur-Wesens, in die Gruppe XVIII fallen und davon sind 4 Daten solche, welche sich auf die Erfindung der Stubenöfen beziehen.

Es war also die Ausbeute gleich Null.

Merkwürdig, gerade die Stubenöfen haben in Oesterreich eine so alte und lange Vergangenheit, während Sie heute eben gehört haben, dass man sie aus Dresden bezogen hat, um die Localitäten des Ingenieur-Vereines in einem Theile zu heizen.

Nach dem Jahre 1820 wird die Ausbeute in der Literatur allerdings reicher. Trotzdem kann man sagen: Auf dem Wege der Durchforschung der Literatur wird für diese Abtheilung wenig gewonnen werden.

Und doch behaupten Fachmänner, mit denen ich zu verkehren die Ehre hatte, dass ganz bedeutende, werthvolle und vor den Augen der Welt hervorragende Denkmäler der Geschichte des Ingenieur-Wesens in Oesterreich existiren, dass sie sogar in Abbildern und anderen Formen leicht zu beschaffen sind.

Ich habe mir gedacht, dass es angemessen ist, wenn ich einen der vielen Freunde des Unternehmens als Referenten für diese Angelegenheit gewinne und ich wurde in dieser Anschauung auch durch mehrere Mitglieder des Ingenieur-Vereins bestärkt. Man hat mir geradezu empfohlen, die Angelegenheit in Ihre Hände zu geben. Ich habe keine Zeit versäumt; seitdem ich aber die Ehre habe, mit dieser Aufgabe verknüpft zu sein, war noch keine Sitzung des Ingenieur-Vereins. Ich habe die Ehre angestrebt, in der ersten Versammlung dieses Vereines darüber sprechen zu dürfen, und ich bin sehr erfreut, dass man an einem Abende, der ein gewisses Festgepräge hat, mir über diesen Gegenstand zu sprechen gestattet.

Ich überlasse es den Herren, in dieser Richtung einen Antrag zu stellen, obwohl ich als Mitglied des Vereines selbst das Recht dazu hätte. Ich überlasse es Ihnen, die Angelegenheit ganz in die Hand zu nehmen, oder sie zu protegiren.

Es wird Sie vielleicht interessiren, welche Präcedenzfälle für diese Angelegenheit in anderen Fachvereinen existiren.

Viele Fachvereine haben sich der Sache freundlich gezeigt, und sich derselben mit mehr oder weniger Energie angenommen. Manche Vereine haben sich darauf beschränkt, die Angelegenheit in ihrem Vereinsorgan zu berühren und zu empfehlen. Das hat auch der Ingenieur-Verein schon gethan. Andere haben Comité's eingesetzt, und exponiren selbst.

Wenn die verehrten Herren in der Lage sind, sich zu entschliessen, selbst die Sache durchzuführen, so würde sie gewiss am besten bestellt sein.

Sollten Sie jedoch glauben, dass es der Würde und dem Namen eines Vereines von europäischer Bedeutung nicht entsprechen könne, wenn er sich darauf beschränkt, blos Beiträge zu sammeln, sondern es nur übernehmen könnte, die Sache bis an die äusserste Grenze durchzuführen, so würde es genügen, wenn die Angelegenheit durch den Verein geschützt und gefördert wird. Und eine solche Förderung liegt ja schon darin, dass ich vor Ihnen sprechen darf.

Verzeihen Sie nun, m. H., da ich am Schlusse bin, dass ich aus wirklicher und voller Ueberzeugung es gewagt habe, Sie so lange von einer Angelegenheit zu unterhalten, von deren Bedeutung natürlich kein einziger der Herren in dem Masse durchdrungen sein kann, wie derjenige, der mit der Sache lebt. Verzeihen Sie, wenn ich in der Wahl der Ausdrücke und in der Wärme der Anempfehlung jene Grenzen des conventionellen Anstandes überschritten habe, die man sonst beobachtet.

Geben Sie mir durch Ihren Beschluss Beruhigung, dass die Form, die ich gewählt habe, nicht der Sache geschadet hat; denn das wäre dasjenige, was ich am Meisten bedauern müsste."

Nach dieser mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Darstellung der ganzen Angelegenheit stellt Herr Architect Dörfel den folgenden Antrag:

„Es sei ein Comité, bestehend aus 15 Theilnehmern, welche die verschiedenen Zweige des Ingenieur- und Architekten-Vereines vertreten, einzusetzen, welches die Frage zu berathen hätte."

Der Herr Vereins-Vorsteher macht zu diesem Vortrage nachstehende Bemerkungen:

„Ich muss den geehrten Herren zur Completirung des so gediegenen Vortrages des Herrn Prof. Dr. Exner noch mittheilen, dass sich Herr Dr. Exner bereits Ende August mit einer Eingabe an den Verwaltungsrath gewendet hat, mit welcher er eben ankündigte, dass eine solche additionelle Ausstellung für Geschichte der Gewerbe und Erfindungen stattfinde, und in welcher er gleichzeitig das Ansuchen stellte, der Ingenieur-Verein möge ein Comité zusammensetzen, um die Arbeit für diese additionelle Ausstellung, so weit sie eben in das Gebiet des Ingenieur- und Architekten-Vereins fällt, durchzuführen. Der Verwaltungsrath kam nach reiflicher Erwägung und Prüfung dieses Gegenstandes von seinem Standpunkte und nach der Vorlage, die Herr Dr. Exner uns damals gegeben hat, die, wie Sie bereits nach dem, was ich Ihnen mitgetheilt, entnommen haben werden, wohl ganz anders gestellt war, als das, was Herr Dr. Exner heute an den Verein bringt, zur Ueberzeugung, dass er nicht vermöge, ein Comité zusammenzustellen, welches diesen Anforderungen entsprechen wird; in diesem Sinne wurde auch das an Herrn Exner gesandte Antwortschreiben abgefasst.

Wenn es sich nun darum handelt, die Theilnahme des Ingenieur-Vereines für diesen Zweck wachzurufen, so ist, m. H., Niemand im Saale im Stande, dies so beredt zu thun, als Herr Dr. Exner dies heute gethan; und wenn es sich darum handelt, dass einzelne Mitglieder an einzelnen Portien unserer Disciplinen mitwirken sollen, so glaube ich, dürften wir in unserer Mitte ebenso opferwillige Männer finden, die die Befähigung haben und das Opfer bringen werden, die Zeit an dieser schweren Arbeit zu verwenden.

Sollte ein Comité zusammengesetzt werden, um selbstständig eine Arbeit zu machen, so bliebe, weil es wohl sehr wünschenswerth wäre, wenn in dieser Richtung etwas geschehen könnte, das Zweckmässigste einen Apell an die Vereinsmitglieder zu richten, damit sich diejenigen Herren, welche für die Sache eintreten wollen, melden mögen.

Hier ist aber ein bestimmter Antrag gestellt worden, den ich, so weit ich es heute thun kann, zur Verhandlung bringe."

Herr Professor Exner erwidert hierauf, dass er sich nach den Ausführungen des Herrn Präsidenten verpflichtet fühle, noch einige Worte zu sagen, wohl nicht in der Absicht, um den Worten des Herrn Hofrathes, sondern einer möglichen Deutung derselben zu begegnen, da es den Anschein haben könnte, als hätte er früher eine andere Vorstellung von der Aufgabe gehabt, als heute; er sagt:

„Dem ist nicht so. Ich habe am 7. Juni nach langen Verhandlungen, nach langem Zweifeln das Amt eines Referenten der Generaldirection übernommen, und habe am 9. Juni, zwei Tage, nachdem ich mit der Angelegenheit beschäftigt war, bereits an den Verwaltungsrath des Ingenieur-Vereines jenen Brief gerichtet, welchen der Herr Hofrath zu erwähnen die Güte hatte. In diesem Briefe habe ich mich über die Ausdehnung und Art der Theilnahme des Ingenieurvereines nicht ausgesprochen. Im Gegentheil! Ich habe nur ein Bild gebraucht; ich sagte, es müsse dem Ingenieur-Verein daran gelegen sein, dass das von ihm vertretene Gebiet gut gemacht werde.

Darum habe ich geglaubt, dies dem Ingenieur-Verein begründen zu müssen; ich beschränkte mich darauf, die Beigaben, welche die Generaldirection herausgegeben hat, beizulegen.

Dies Programm hat zu den Folgerungen und Schlüssen geführt, zu denen es führen musste. Die Antwort des Verwaltungsrathes hat mich nicht überrascht und nicht unangenehm berührt, weil dieser Beschluss auf Grundlage des vorliegenden Programms gefasst werden musste.

Sie, meine Herren, werden auch bemerkt haben, dass ich weder die Eingabe, die ich am zweiten Tage meiner Thätigkeit an den Verwaltungsrath gerichtet habe, noch die Antwort desselben erwähnt habe. Hätte ich Grund gehabt, mich oder die Sache gekränkt zu sehen, ich hätte nicht Anstand genommen, es zu thun.

Nur ein Umstand hat zu diesem Missverständnisse — wenn ich so sagen soll — geführt, nämlich der, dass der Verwaltungsrath nicht daran gedacht hat, mich zu vernehmen, was ich allerdings nicht direct angeboten, aber mit der Erklärung angedeutet hatte, ich würde bereit sein, jenen Comité-Sitzungen oder der entscheidenden Berathung anzuwohnen. Würde ich in der Lage gewesen sein, dem Verwaltungsrathe das auseinanderzusetzen, was ich heute gethan habe, so würde die Aeusserung wahrscheinlich so ausgefallen sein, wie sie heute vom Herrn Hofrath abgegeben wurde, dass der Verein nicht Anstand nehmen kann, seine opferwilligen Fachmänner zu delegiren, die Gruppe XVIII in die Hand zu nehmen.

Ich bin also mit dem, was der Herr Hofrath gesagt hat, im Ganzen einverstanden, nur hat das nicht viel zu bedeuten.

Dass meine Anschauungen über die Durchführung dieser Angelegenheit am 7. Juni ganz dieselben waren, wie heute, beweist die ganze Action, die schon am 7. Juni mit den Provinz-Referenten eingeleitet wurde.

Was den Vorschlag des Herrn Hofrathes Engerth anbelangt, nämlich einen einfachen Apell an die Mitglieder zu richten, so verzeihen Sie, wenn ich nun als Mitglied des Ingenieur-Vereins und nicht mehr als Referent der General-Direction spreche, denn als solchem ist mir Alles recht; aber als Mitglied des Ingenieur-Vereins würde ich mir die Freiheit nehmen, gegen diese Form der Inscenirung zu sprechen, weil die Erfahrungen in dieser Richtung keine sehr günstigen sind, wie dieses ein ähnlicher Vorgang im niederösterreichischen Gewerbevereine zur Genüge dargethan hat.

Niemand hat sich auf diesen Aufruf gemeldet, während von den 70 Referenten bestimmt 30 Mitglieder des Gewerbe-Vereines sind, bei welchen nur die Einladung meiner Person, also nicht einer durch ihre Stellung, durch ihre Intelligenz eine gewisse Pression ausübenden Persönlichkeit hingereicht hat, um sie dazu zu bewegen.

Meine Herren! Ich könnte als Mitglied des Ingenieur-Vereins für diese Modalität, wegen ihrer gänzlichen Aussichtslosigkeit nicht sprechen, und ich würde den Herrn Hofrath bitten, sich auf den Antrag des Herrn Dörfel zu compromittiren.

Man versuche es, 15 Herren zu bezeichnen, und wenn nur 10 davon übrig bleiben, so ist die Sache schon bedeutend gefördert. Es genügt, wenn es heisst: „Comité des Ingenieur-Vereins“ (Beifall).

Präsident:

„Der Antrag wird jedenfalls vor den Verwaltungsrath kommen müssen, da wir heute eine Wochenversammlung und keine Monatsversammlung haben, und nach der Geschäftsordnung an Wochenversammlungen wohl Anträge gestellt, aber keine Beschlüsse gefasst werden dürfen, und da würde ich doch den Herrn Dr. Exner bitten, seine Wünsche genau zu präcisiren, damit der Verwaltungsrath mit voller Kenntniss der Sachlage und des Bedürfnisses berathen, und in der nächsten Monatsversammlung — von heute in 8 Tagen — darüber Bericht erstatten kann.

Ich muss noch auf etwas aufmerksam machen. Die ganze Arbeit wird von Referenten gemacht, und aus unserem Verein sind bereits solche in einzelnen Partien thätig. Wenn nun ein separates Comité für eine Partie gewählt werden soll, so müsste genauer bezeichnet werden: Arbeiten wir selbstständig und unabhängig, oder in demselben Sinne, wie die Andern, und wie arbeiten die Andern? Es ist das etwas, was allerdings viel besser sich einzeln besprechen lässt. Wir werden uns vielleicht auch erlauben, den Herrn Doctor einzuladen, damit wir von ihm eine Auskunft oder nähere Mittheilung erhalten, damit er seine Ansichten ausspreche, eventuell Anträge stellen könne.

Hier ist aber der positive Antrag gestellt worden, ein Comité von 15 Mitgliedern zur Durchführung derjenigen Arbeit zusammenzustellen, die uns Herr Dr. Exner näher bezeichnen wird, weil wir heute nur ein allgemeines Bild davon bekommen haben.

Der vom Herrn Architekten Dörfel gestellte Antrag findet die genügende Unterstützung.

Der Antrag wird also dem Verwaltungsrathe vorgelegt werden, und in der nächsten Monatsversammlung sammt der Mittheilung des Verwaltungsrathes zur Beschlussfassung gebracht werden.“

Am Schlusse der Sitzung meldet sich noch Herr Pfaff zum Worte, um folgenden Antrag einzubringen:

„Meine Herren!

Wir haben heute unsere Thätigkeit im neuen Hause begonnen, in dem neuen Hause, welches dem erfreulichen Gedeihen und der Würde unseres Vereines einen so glücklichen Ausdruck verleiht. Dieses so ausserordentliche Werk, angepasst an die Zwecke des Vereines, verdanken wir dem Präsidium, dem Verwaltungsrath und dem Baucomité. Ich habe zwar kein Mandat von Ihnen, meine Herren, aber ich glaube, Sie werden mit mir die angenehme Pflicht fühlen, dass wir den Herren, die sich auf diese Weise um das Zustandekommen des Gebäudes und um die Ausführung desselben so viel Mühe gegeben, und so viel Verdienste erworben haben, dass wir ihnen unseren Dank sagen.“ (Lebhafter Beifall, die Versammlung erhebt sich.)

Mit diesem erfolgte der Schluss der Sitzung.

Protokoll

der Monats-Versammlung am 7. December 1872.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Fr. Schmidt. Anwesend 320 Mitglieder.

Schriftführer: Vereinsmitglied Ingenieur Bohrn.

Der Vorsitzende eröffnet die Monatsversammlung und stellt den Schriftführer der Versammlung vor, mit dem Bemerken, dass Herr Ingenieur Bohrn es übernommen habe, an Stelle des dienstlich verreisten Vereins-Secretärs die Secretariats-Geschäfte provisorisch weiter zu führen.

Das Protocoll der letzten Monatsversammlung vom 4. Mai d. J. wird verlesen und genehmigt. Der Vorsitzende theilt mit, dass das Vereinsmitglied Architekt Thienemann für seine verdienstlichen Leistungen auf dem Gebiete des Baufaches durch die Verleihung des Ritterkreuzes des Franz Josef-Ordens ausgezeichnet wurde. Wird von der Versammlung beifällig zur Kenntniss genommen.

Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 4. Mai bis 7. December l. J. wird zur Kenntniss genommen. (Beilage *A.*)

Der Vorsitzende theilt ferner mit, dass Freiherr v. Wertheim die dem Vereine seinerzeit geschenkweise zugesagte feuerfeste Casse nunmehr in dem Vereinslocale hat aufstellen lassen. Die Mitglieder votiren dem Spender hiefür den Dank des Vereines durch Erheben von den Sitzen.

An Stelle des wegen Domicilveränderung aus dem Schiedsgerichte getretenen Mitgliedes Herrn J. Buaant (Gruppe: Berg- und Hüttenwesen) wird über Antrag das Vereinsmitglied, der Secretär des Vereines, Sectionsrath F. M. Friese gewählt.

Ober-Inspector Köstlin referirt über den Verwaltungsrathsbeschluss, welcher in der Verwaltungsrathssitzung vom 6. December l. J. rücksichtlich der vom Professor Dr. Exner beantragten Wahl von Specialreferenten für die additionelle Ausstellung, Gruppe XIII und XVIII gefasst wurde.

Es entwickelt sich über diesen Gegenstand eine Debatte, an welcher die Vereinsmitglieder: Exner, Heilwag, Fölsch, Stach, Fanta sich betheiligen. Bei der Abstimmung wird folgender Antrag des Verwaltungsrathes mit grosser Majorität angenommen:

„Es wäre dem Leiter der additionellen Ausstellung Nr. 1 u. 2, Herrn Professor Dr. Exner auf dessen an den Verein gerichtete Aufforderung zur Uebernahme des Referates der Gruppen XIII u. XVIII zu erwidern:

1. dass der Verein zwar wohl eine Agitation in gewissem Sinne für die Zwecke der additionellen Ausstellung Nr. 1 u. 2, Gruppe XIII u. XVIII übernimmt, indem er unter Einem an seine Mitglieder die Aufforderung richtet, wo und wie immer möglich mit Beiträgen und Material das Unternehmen dieser additionellen Ausstellung zu fördern, indem er ferner diejenigen seiner Mitglieder, die sich in der Lage befinden und berufen fühlen, den Herrn Leiter der additionellen Ausstellung Nr. 1 u. 2 bezüglich der Gruppen XIII u. XVIII zu unterstützen, dazu animirt, dies privatim zu thun;

2. dass der Verein es aber ablehnen müsse, im Vereinswege durch ein zu bestellendes Vereins-Comité das Referat über die Gruppen XIII u. XVIII der additionellen Ausstellung Nr. 1 u. 2 zu übernehmen;

3. dass der Verein endlich ebenso und beinahe aus demselben Grunde ausser Stande sei, bestimmte Personen zu bezeichnen, die eine solche Aufgabe übernehmen möchten und übernehmen könnten.“

Hierauf wurde zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, womit die Versammlung geschlossen wurde.

Geschäftsbericht

Beilage *A.*

für die Zeit vom 5. Mai bis 7. December 1872.

a) Als wirkliche Mitglieder des Vereine sind aufgenommen worden die Herren:

Adler Johann, Bureau-Chef der Wiener-Baugesellschaft, Währing. — d'Avigdor H. Elim, techn. Leiter der Bauunternehmung A. Gabrielli, Wien. — Bacher Jacob, Bauadjunct der k. k. n. ö. Statthalterei, Wien. — Barré Adolf, Domänen-Director der k. k. pr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Bosch Julius, Ingenieur, Wien. — Bartels H., k. preuss. Baumeister, Techniker bei der deutschen Commission für die Wiener Weltausstellung, Wien. — Béen Jean, Director im Kupferwalzwerk von Herrn Chandoir, Simmering. — Biedermann Albert, Ritter von, Ingenieur, Wien. — Bode Rudolf N., Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft, Wien. — Böhler Albert, Eisenwerksbesitzer, Wien. — Böhler Emil, Architekt, Wien. — Brabanč Joh. F., Ingenieur-Assistent der pr. Südbahn, Wien. —

Brachetti Josef, Commissions-Adjunct der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Braubach A., Ingenieur, Wien. — Buhowsky Wilhelm, Sections-Ingenieur, Wien. — Borghart Ottokar, Civil-Ingenieur, Brünn. — Corti Josef, Maschinen-Constructeur, Linz. — Corti Alfons, k. k. Genie-Officier, Wien. — Demmer Adolf, Ober-Ingenieur der Wiener Locomotivfabrik-Actiengesellschaft, Floridsdorf. — Drexel Arthur, Ober-Ingenieur der General-Bauunternehmung der Raab-Oedenburger-Ebenfurther-Eisenbahn, Wien. — Ehrenberg Emil, Ingenieur der mährisch-schlesischen Centralbahn, Fulnek. — Elliesen Carl, Ingenieur, Wien. — Ehret Edmund, Ingenieur-Adjunct des Wiener Stadtbauamtes, Wien. — Engerth Carl, Ritter von, Ingenieur, Wien. — Fein Alexander, Civil-Ingenieur, Wien. — Felbinger Franz, Ritter v., Ingenieur der Union-Baugesellschaft, Wien. — Felsenstein Theodor, Director der Maschinenfabrik von Bächle & Comp., Wien. — Fleischmann Anton, Ingenieur der allgem. österr. Baugesellschaft, Pest. — Freund Ferdinand, Ingenieur der Maschinen- und Waggonfabrik, Simmering. — Fuchs Carl, Sections-Ingenieur, Wien — Gabrielli Anton, Ingenieur, Wien. — Ganswohl Ernst, Ober-Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Königgrätz. — Gedliczka Anton, techn. Beamter der priv. Südbahn, Lienz. — Gerber Emil, Ober-Ingenieur der Ternitzer Weizwerks-Actiengesellschaft, Ternitz. — Della Giacomo Georg, Ingenieur-Assistent, Wien. — Glynn John, Ober-Ingenieur und General-Bevollmächtigter des Hauses Douvra & Comp. in London, Brünn. — Goldstein Heinrich, Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Grassl Alois, Beamter bei Herren Gebr. Klein, Wien. — Grölling Carl von, freiherrl. v. Rothschild'scher Hüttenverwalter, Wittkowitz. — Grossmann Josef, Ingenieur der österr. priv. Nordwestbahn, Wien. — Gruber Carl, Ingenieur der Dux-Bodenbacher Bahn, Frauenfeld. — Hacquard Emil, Ingenieur der Bauunternehmung Gebr. Klein, A. Schmoll & Gärtner, Wien. — Hauenschild Hanns, Director der Weiss-Cement-Actiengesellschaft, Mödling. — Helm Alexander, Ober-Ingenieur der General-Bauunternehmung Gebrüder Braun, Nagy-Mihaly. — Heller Oskar, Ingenieur, Wien. — Heinser Julius, Ingenieur der Südbahn, Wien. — Heinzel Franz, Strecken-Chef der pr. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Mistelbach. — Herrmann Carl, Central-Inspector der Braunau-Strasswalchen-Eisenbahn, Wien. — Heschelen David, Ober-Ingenieur, Friedeh. — Heymann Arnold, Stadtbaumeister, Wien. — Heyrowsky Emil, General-Director der steirischen Eisenindustrie-Gesellschaft, Wien. — Hellensteiner Wilhelm, Ingenieur, Wien. — Juda Albin, k. k. Oberlieutenant im 2. Genie-Regimente, Wien. — Junk D., Eisenbahnbau-Ingenieur und Baumeister, Wien. — Kaialer Adolf, Ingenieur, Mattighofen. — Kammerhuber Josef, Ingenieur der Eisenbahnlinie Raab-Ebenfurth, Gross-Zinkendorf. — Karg Willibald, Ingenieur der Eisenbahnbau-Gesellschaft, Mattighofen. — Kaspar Friedrich, Ingenieur der Kaiserin Elisabeth-Bahn, Penzing. — Kesper Gustav, Ingenieur-Assistent der priv. ersten Siebenbürger Eisenbahn, Varolja-Hatzoy. — Kink Martin, Ritter v., k. k. Oberbaurath, Graz. — Kruyff J. B. de, Architekt der Weltausstellung 1873, Wien. — Kubesch Moriz, k. k. General-Inspections-Commissär österr. Eisenbahnen, Wien. — Köbnert Ferdinand, Ober-Ingenieur der Kais. Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Langhammer Carl, Architekt, Wien. — Lazerini Oskar, Freiherr von, Ober-Ingenieur und Bauunternehmer, Pest. — Lill Edmund, Inspector der österr. Nordwestbahn, Wien. — Lorber Franz, Docent der k. k. Berg-Akademie, Leoben. — Ludwig Cornill, technischer Leiter bei Tedesco & Comp., Prag. — Machalsky Moriz, Ingenieur der ersten ungar.-galiz. Eisenbahn, Hommonoe. — Maniac Edmund, Ingenieur der Maschinenfabrik von G. Sigl, Wien. — Martin Richard, Stadtbaumeister, Brünn. — Matske Ernst, Ingenieur-Assistent des Stadtbauamtes, Wien. — Moet Wilhelm, Maschinen-Ingenieur und Repräsentant der Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Danek & Comp., Wien. — Muyshen C., Architekt, Wien. — Michel B., Architekt, Wien. — Michaelis Franz, Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Tetschen. — Neiser Fr. M., Director der österr. Eisenbahnbau-Gesellschaft, Wien. — Oberseller Anton, Eleve des Stadtbauamtes, Wien. — Papik Julius, königl. ungar. Eisenbahn-Ingenieur, Kaposvar. — Pichler Fr., Ingenieur der Kahlenbergbahn, Wien. — Reiter Ferdinand, Ingenieur der General-Bauunternehmung Gebrüder Pongratz, Kupjak. — Říha Franz, Ober-Ingenieur, Prag. — Sachsel Kopelman, Betriebs-Inspector der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Mähr.-Ostrau. — Saławsky Johann, Vertreter der Fürst Salm'schen Eisenwerke in Brünn. — Schuller Josef, Ingenieur, Wien. — Schepringer Sigmund, Chemiker, Wien. — Schliwa Ferdinand, k. k. Bergrath, Wien. — Schneider Rudolf, Ingenieur der österr. Nordwestbahn, Neu-Bydzow. — Schöllhauer Michael, Commissärs-Adjunct für österr. Eisenbahnen, Wien. — Schubert Josef, Director-Stellvertreter der österr. Eisenbahn-Baugesellschaft, Wien. — Schwendenwein Aug., k. k. Oberbaurath, Wien. — Schwind Hermann von, Ingenieur, Saalfelden. — Sharpe Robert John, Ingenieur, Ischl. — Simon Fridolin, Architekt, Wien. — Staab Josef, Ingenieur der pr. österr. Nordwestbahn, Wien. — Stagl Josef, Stadtbaumeister, Wien. — Stapf Franz, Ingenieur, Wien. — Stein Adolf, Architekt und Ingenieur-Assistent des Stadtbauamtes, Wien. — Steiner Friedrich, Assistent der Lehrkanzel für Eisenbahn- und Brückenbau, Wien. — Steiner Hugo, Architekt, Wien. — Steiner Moriz, Commissärs-Adjunct der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Thunhard Josef, Ingenieur der allgem. österr. Baugesellschaft, Pest. — Uher Rudolf, Ober-Ingenieur der pr. Actien-Gesellschaft der Innerberger Hauptgewerkschaft, Döbling. — Waldheim Rudolf von, Verlagsbuchhändler, Inhaber der artistischen Anstalt, Wien. — Weber Julius, Ingenieur-Assistent der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Webern Fritz, Ingenieur der Bauunternehmung Gebr. Sharpe, Wien. — Wechsler Albrecht, Ingenieur-Assistent der Kaiser Franz Josefs-Bahn, Wien. — Würda Josef, Ingenieur der General-Bauunternehmung Gebr. Braun, Naggettihely. — Zannmüller Carl, Beamter der priv. österr. Staatseisenbahn, Wien. — Ziegler Johann, Baubeamter der Staatseisenbahn-Gesellschaft, Wien. — Ziwotsky Oswald, Bevollmächtigter der Gebrüder Klein, Jägerndorf. — Zwölfer Josef, Architekt, Fünfhaus.

b) Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Audebert Theodor, Ingenieur, Wien. — Baumann Carl, Ingenieur des Stadtbauamtes, Wien. — Goth Josef, Verkehrs-Chef der österr. Staatsbahn, Wien. — Haneček Reimund, Ingenieur der pr. Kronprinz Rudolfs-Bahn, Steier — gestorben. — Hingenau Otto, Freiherr v., k. k. Ministerialrath, Wien — gestorben. — Hirsch Maximilian von, k. k. Oberst im Geniestabe, Wien. — Kaltofen Franz, Magazins-Verwalter der priv. Südbahn, Wien — gestorben. — Langbein August, Ober-Ingenieur der Innerberger Hauptgewerkschaft, Wien — gestorben. — Marcelli Rudolf, Ober-Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Wien — gestorben. — Maximowicz Alexander, Ober-Ingenieur der priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy-Bahn, Wien — gestorben. — Müller Georg, Ober-Ingenieur der ersten österr. Schifffahrts-Canal-Actiengesellschaft, Wien — gestorben. — Nettscoven Franz, Sections-Ingenieur der Wiener Wasserversorgung, Wien, — gestorben. — Reinhardt Josef, Stadtzimmermeister und beeideter Schätzmeister, Ottakring — gestorben. — Ritschl Oskar, Repräsentant der Usines de l'Alliance à Charleroi, Wien. — Stieger Franz, Ingenieur-Assistent der priv. Kronprinz Rudolfs-Bahn, Tarvis. — Stradal Rudolf, Ober-Inspector der priv. Südbahn, Wien — gestorben. — Tóth Koloman v., k. ungar. Ober-Ingenieur, Essegg — gestorben.

c) Bibliothekszuwachs.

Die öconomische Bedeutung der Bauordnung in Oesterreich. Von G. Velleman. 1. Band. 1872. Geschenk des Herrn G. Velleman. — Nystrom's Pocketbook of Mechanics and Engineering. 1872. Eingesendet vom Verfasser. — Jahrbuch über die Erfahrungen und Fortschritte der practischen Baugewerbe, II. Jahrgang. 1872. Von der Buchhandlung C. Scholze in Leipzig zur Besprechung. — Wichtigkeit des Fairlie'schen Locomotiv-Systems für Oesterreich-Ungarn. Von A. Demarteau. 1872. Von der Buchhandlung Lehmann & Wentzel zur Besprechung. — Tabellen der Steigungsverhältnisse. Von C. M. von Junker. 1872. Von der Buchhandlung Lehmann & Wentzel zur Besprechung. — Denkschrift der Kärntner Handelskammer über die Predilbahn. 1872. Unter Kreuzband eingesendet. — Schinkel und die Gegenwart. Festrede von Quast. 1872. Unter Kreuzband eingesendet. — Katalog der österr.-ungar. Aussteller zu Moskau, 1872. Unter Kreuzband eingesendet. — Ueber die Projecte

einer Eisenbahn von Laak nach Triest oder Tarvis-Görz. 1872. Von Franc Potocnik. Unter Kreuzband eingesendet. — Pläne der auf der Kaschau-Oderberger-Bahn ausgeführten Eisenbrücken. Von H. Wagner. 1872. Geschenk des Herrn Verfassers. — Katechismus der Einrichtung und des Betriebes der Locomotive. Von G. Kosak. 1872. Von der Buchhandlung Lehmann & Wentzel zur Besprechung. — Mittheilungen über das mechanische Puddeln nach Danks. Von J. J. Bodmer. 1. Heft. 1872. Von der Buchhandlung Lehmann & Wentzel, zur Besprechung. — Zur Eisenbahnrechts-Bildung von Dr. L. Stein. 1872. Von der Buchhandlung Lehmann & Wentzel zur Besprechung. — Der Maurer. Von P. Ernst. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung C. Scholze in Leipzig zur Besprechung. — Allgemeine Maschinenlehre. Von Dr. Rühlmann. IV. 1. Abtheilung. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung R. v. Waldheim zur Besprechung. — Die Rationaltheorie der Bewegung des Wassers. Von H. Heynemann. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung R. v. Waldheim zur Besprechung. — Statistisches Jahrbuch für das Jahr 1870. Von der k. k. statistischen Central-Commission eingesendet. — Die Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie. Von der k. k. statistischen Central-Commission eingesendet. — Tafel der Umfangsgeschwindigkeiten pro Secunde. 1873. Von Dr. E. Hartig. Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt in Weimar zur Besprechung. — Theorie des Modellbaues. Von E. Schindler. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt in Weimar zur Besprechung. — Darstellung der Unfälle auf österreichischen Eisenbahnen. 1871. Vom hohen k. k. Handelsministerium eingesendet. — Lehrbuch der anorganischen Chemie von Dr. J. Lorscheid. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung Herder in Freiburg zur Besprechung. — Der Kreis und dessen Vorstrahlpuncte von Ed. Arnim 1872. Vom Herrn Verfasser eingesendet. — Die Baraken-Lazarethe im Kriege 1870 und 1871. Von Adenaw und von Kaven. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung J. A. Meyer in Aachen zur Besprechung. — Der practische Röhrenmeister. Von Fr. König. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung H. Costenoble zur Besprechung. — Die Bau-Mechanik. Von C. Kopka. 1873. Von der Verlagsbuchhandlung C. Scholze in Leipzig zur Besprechung. — Praxis des Baues und Betriebes der Secundärbahnen. Von M. M. Freiherrn v. Weber. Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt in Weimar zur Besprechung. — Das Metermass. Von C. Swoboda. Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt in Weimar zur Besprechung. — Der Aussteller und die Ausstellungen. Von Dr. W. Exner. Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt in Weimar zur Besprechung. — Die Baugeschichte Berlins. Von A. Woltmann. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung Gebrüder Paetel in Berlin zur Besprechung. — Zusammenstellung gegenwärtiger Locomotiv-Systeme. Von Kaesner. 1872. Geschenk des Herrn Verfassers. — Die Schablonen-Malerei des Mittelalters. Von E. Händel. 1873. Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt in Weimar zur Besprechung. — Kirchenmöbel und Kirchengeräthe. Von A. Gräf. 1873. Von der Verlagsbuchhandlung B. F. Voigt in Weimar zur Besprechung. — Jahresbericht 5—7 der naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1872. Von der Gesellschaft in Emden eingesendet. — Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn. 1872. An den Verein eingesendet unter Kreuzband. — Kraft- und Nutzleistungs-Verhältnisse der Locomotiven und Wagen schmalspuriger Bahnen. 1872. An den Verein eingesendet unter Kreuzband. — Neue Kesselfeuerungsformel. Von G. Schmidt. 1872. Geschenk des Herrn Verfassers. — Schule des Eisenbahnwesens. Von M. M. Weber. 3. Auflage. 1873. Von der Verlagsbuchhandlung J. J. Weber in Leipzig zur Besprechung. — Chemin de fer de l'Europe 1864—1866, 1871. Von Herrn Ritter von Löwenfeld an den Verein eingesendet. — Excursions-Notizen 1871 der Hörer der Ingenieurschule in Graz. Von Herrn C. Bartl und Consorten in Graz eingesendet. — Die Kunst im Gewerbe. Von E. Oppler. 1. Heft. 1872. Von der Verlagsbuchhandlung Cohen & Risch in Hannover zur Besprechung. — Donaubrücke bei Mauthhausen. 3 Photographien. 1872. Geschenk der Direction der k. k. priv. Kaiserin Elisabeth-Bahn. — Glorine von L. Popovits. 2 Lithographien und 1 Photographie. 1872. Geschenk des Herrn L. Popovits.

Herr Architekt Professor Wilhelm Bäumer hält nun einen eingehenden Vortrag über den Bau des Bahnhofes der österr. Nordwestbahn in Wien, welcher äusserst beifällig aufgenommen wurde, und den wir in einem späteren Hefte nachtragen werden.

Wochenversammlung am 14. December 1872.

Vorsitzender: Präsident Hofrath W. v. Engerth.
Schriftführer: Bohrn.

Die heutige Sitzung wurde von dem Herrn Vereinsvorsteher mit einem warmen Nachrufe des allverehrten, uns durch den Tod entrissenen Mitgliedes, des Herrn Hofrathes Peter v. Rittinger eröffnet.

Präsident: „Ich eröffne die heutige Sitzung in Erfüllung einer mir obliegenden traurigen Pflicht. Wir haben, meine Herren, ein sehr achtbares, ein vorzügliches Mitglied unseres Vereines durch den Tod verloren; wir haben vor einigen Tagen den Hofrath Peter v. Rittinger begraben. Es war mir leider nicht möglich, Sie alle rechtzeitig von dem Tage und der Stunde der Beerdigung desselben zu verständigen, damit wir durch unser Erscheinen in corpore bei demselben die Theilnahme, die für den Verstorbenen bei uns Allen herrscht, hätten bethätigen können; auch die Bemühungen des Herrn General-Directors Fanta die Stunde des Leichenbegängnisses zu erfahren, blieben leider ohne Erfolg.

Meine Herren! Es ist nicht nothwendig, dass ich hier in diesem Kreise viel Worte spreche, um die Vorzüge und die Leistungen dieses ausserordentlich begabten Mannes hervorzuheben; denn wo ist er besser gekannt gewesen, als in unserer Mitte, wo er durch so viele Jahre mit Hingebung, mit Eifer und Sachkenntniss, unterstützt durch seine reichen Erfahrungen, gewirkt hat.

Mehr als 25 Jahre lang und noch aus der Zeit seiner Thätigkeit als Professor an der Schemnitzer Schule, stand ich mit ihm in Verbindung; diese ganze lange Zeit hindurch, während welcher ich wiederholt in Relation und wissenschaftlichen Fragen mit ihm gearbeitet habe, ist niemals ein Misston zwischen uns entstanden, und sein klares Verständniss, sein gründliches Studium und seine gereiften Erfahrungen auf dem Felde der Wissenschaft waren es immer, die diesen Verkehr von den besten Erfolgen begleitet sein liessen.

Sie kennen, meine Herren, seine Wirksamkeit als einstmaliger Vorstand unseres Vereines; Sie kennen auch seine Thätigkeit als Mitglied des Vereines; Sie wissen, wie er nach jeder Beziehung und zu allen Zeiten für den Fortschritt der Wissenschaft und die Erweiterung des Kreises derselben bemüht war; Sie wissen, wie er auf dem speciellen Gebiete der Bergmechanik und auch auf manchem anderen Gebiete nicht nur die Anerkennung seiner Fachgenossen im Inlande, sondern auch seiner Fachgenossen im übrigen Europa, ja in der ganzen Welt sich zu erringen gewusst hat; sein Name ist allerorten gekannt und anerkannt, und seine wissenschaftlichen Leistungen sind niedergelegt in seinen hinterlassenen Schriften.

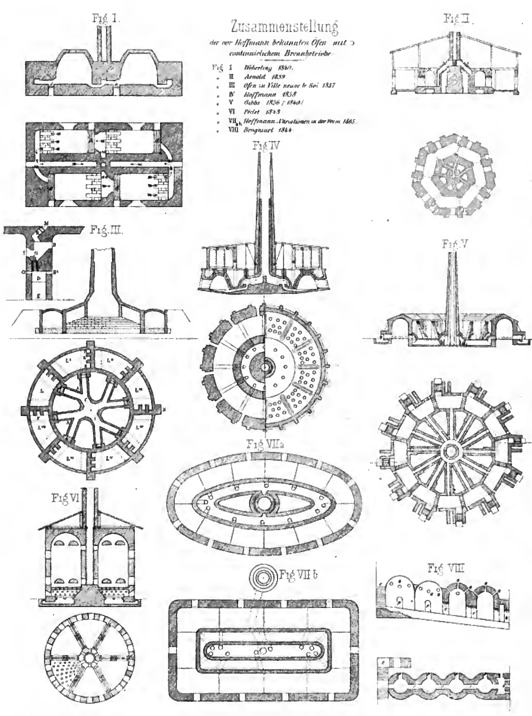
Aber, meine Herren, nicht nur seine Fachkenntnisse und sein gründliches Wissen waren es, die ihn uns so lieb und werth gemacht und ihm unser Aller Werthschätzung erworben haben: es war nicht minder seine Liebenswürdigkeit als Mensch, sein ehrenhafter Charakter als braver Mann, ein Ehrenmann durch und durch, ein verlässlicher und treuer Freund, der unterstützend und fördernd nach jeder Richtung wirkte, unterstützend die jungen Kräfte und fördernd die Arbeiten seines Collegen; dabei immer der schlichte, bescheidene, einfache und gerade Mann bleibend, dem Niemand, und wäre er auch auf dem Gebiete der Wissenschaft sein Gegner gewesen, übel gesinnt sein konnte.

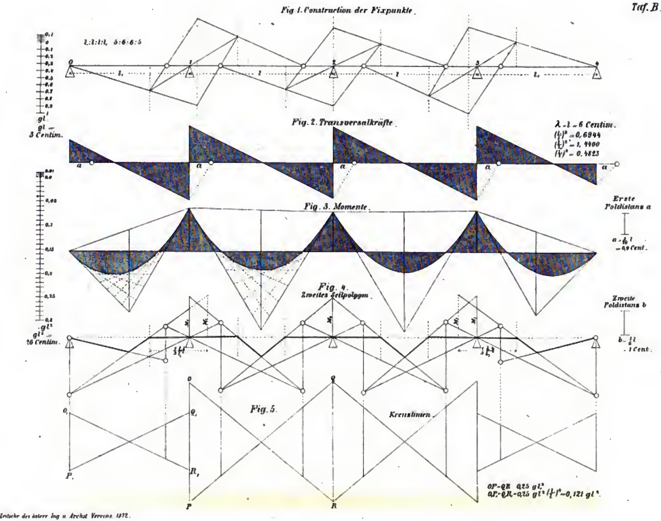
Er hat sich so bei uns durch seine Thätigkeit und sein Leben in unserem Kreise selbst ein Denkmal gesetzt, wie wir ihm gewiss ein schöneres nicht setzen können. Ich brauche Sie, meine Herren, nicht erst aufzufordern, dass Sie, unter denen er gewiss keinen Gegner hatte, durch Aufstehen von Ihren Sitzen Ihrem Bedauern und Ihrer Trauer über das zu frühe Scheiden des uns nun für immer Entrissenen Ausdruck geben mögen.

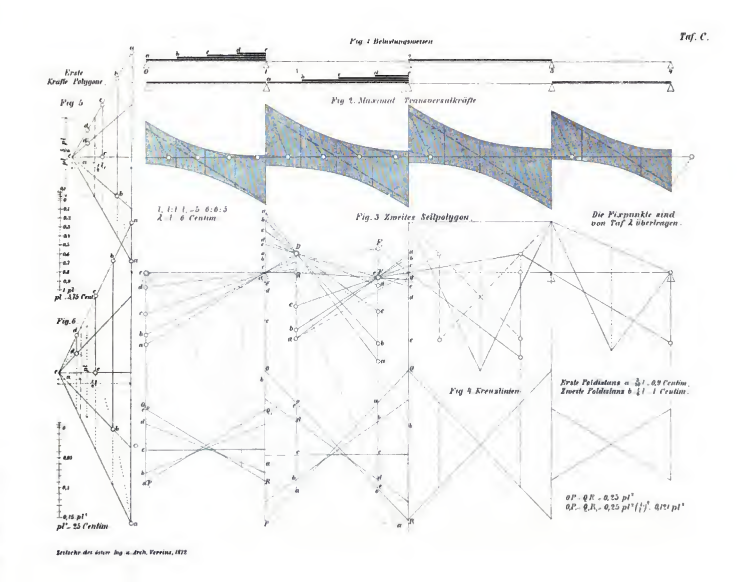
(Die Versammlung erhebt sich von ihren Sitzen.)

Als wissenschaftlicher Vortrag steht auf der Tagesordnung der heutigen Sitzung: „Die Beschreibung der nördlichen Ueberlandbahn in Nordamerika". Ich ersuche Herrn Fölsch, zu diesem seinen Vortrage das Wort zu nehmen."

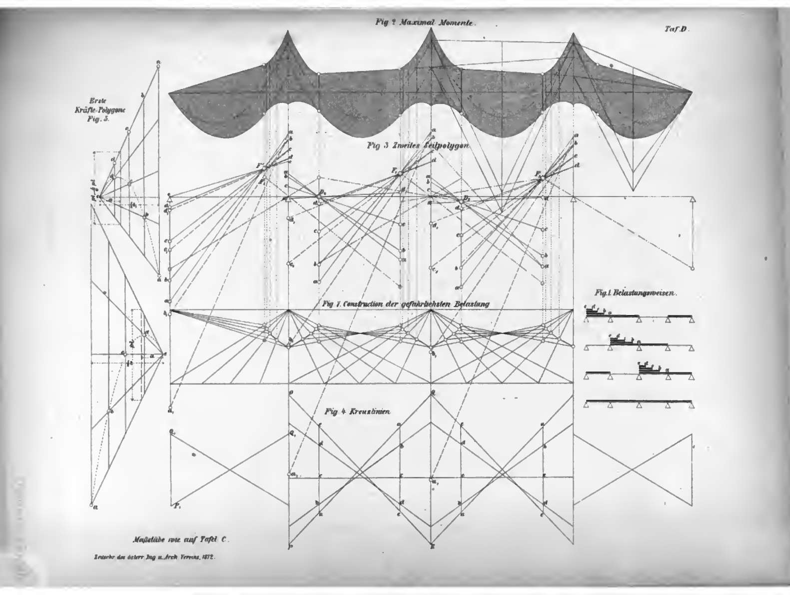
Wir werden diesen mit reichstem Beifalle aufgenommenen Vortrag in dem nächsten Hefte vollinhaltlich wiedergeben.

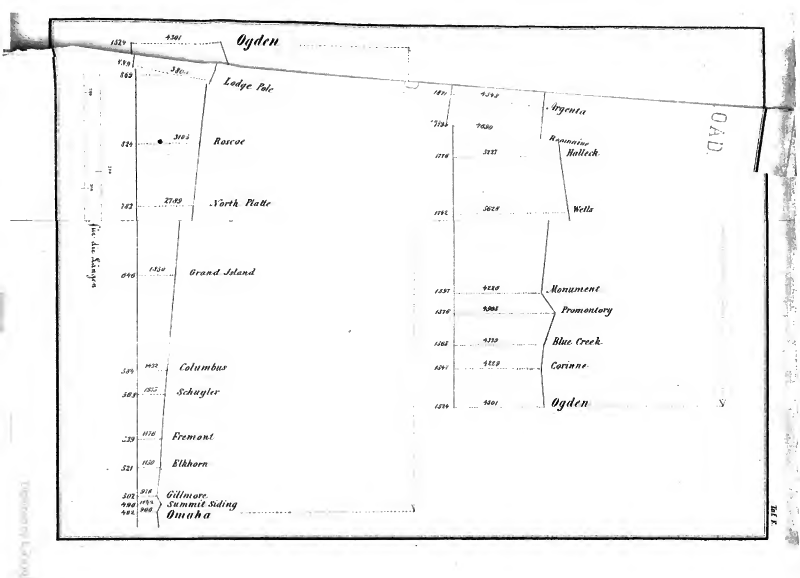

Fig. I.
Zusammenstellung
der vor Hoffmann bekannten Öfen mit continuirlichem Brennbetriebe
Fig. I Weberling 1840.
" II Arnold 1839
" III Ofen zu Ville neuve le Roi 1857
" IV Hoffmann 1858
" V Gibbs 1856 (1840)
" VI Pétet 1843
" VII a,b Hoffmann. Variationen in der Form 1865
" VIII Brogniart 1844
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV
Fig. V
Fig. VI
Fig. VII a
Fig. VII b
Fig. VIII


Fig 1. Construction der Fixpunkte.
Fig. 2. Transversalkräfte.
Fig. 3. Momente.
Fig. 4. Zweites Seilpolygon.
Fig. 5.
Kreuzlinien.
Erste Poldistanz a
Zweite Poldistanz b
3 Centim.
26 Centim.
O
P
Q
R

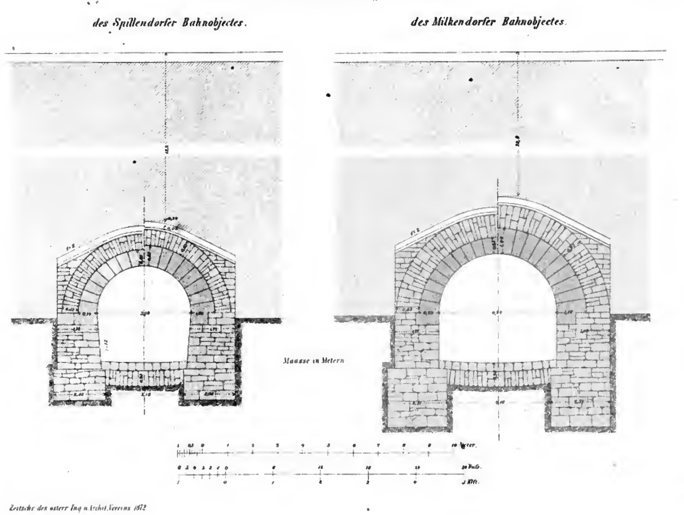


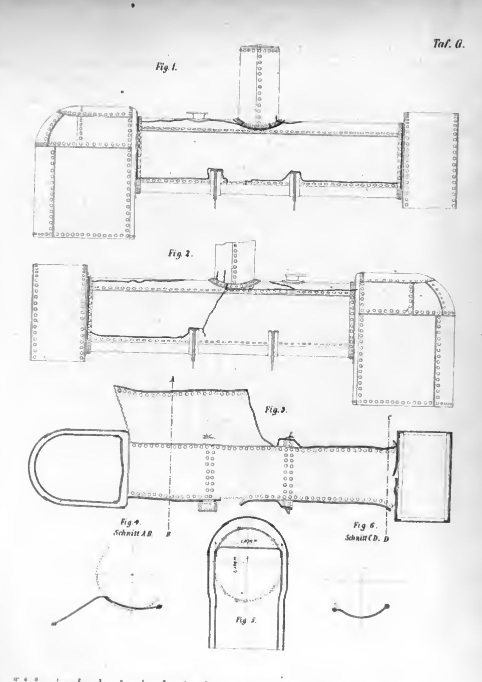
Zeitschr. des österr. Ing. u. Arch. Vereins, 1872


Taf. D.
Fig 2 Maximal Momente.
Erste Kräfte-Polygone Fig. 5.
Fig 3 Zweites Seilpolygon
Fig 7. Construction der gefährlichsten Belastung
Fig. 1 Belastungsweisen.
Fig 4 Kreuzlinien
Maßstäbe wie auf Tafel C.
Zeitschr. des österr. Ing. u. Arch. Vereins, 1872.


Ogden
1524
4301
449
Lodge Pole
869
3804
Roscoe
324
3105
North Platte
283
2789
Grand Island
646
1830
Columbus
584
1432
Schuyler
568
1355
Fremont
539
1176
Elkhorn
521
1150
Gillmore
502
976
Summit Siding
490
Omaha
482
966
für die Längen
Argenta
1471
4548
Reamaine
Halleck
1734
4690
1716
5227
Wells
1142
5628
Monument
1537
4220
Promontory
1576
4903
Blue Creek
1565
4379
Corinne
1547
4229
Ogden
1524
4301
OAD
Taf. F.

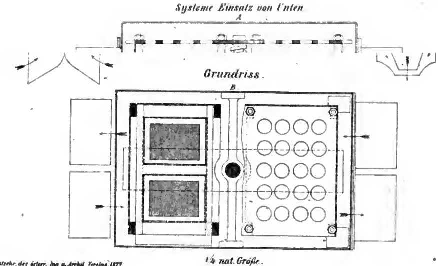
MINIMAL- UND MAXIMAL- QUERSCHNITT.



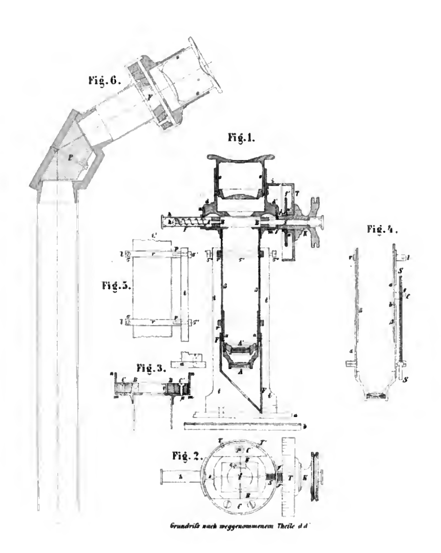

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Schnitt A B
Fig. 5.
Fig. 6.
Schnitt C D.
Fuß oesterr.
Meter.

VERTICALER OFEN FÜR COMPRIMIRTE BRIQUETTE-KOHLE

Patent: J. G. Hardy



Das Schraubenmicroscop.



Grundriss nach weggenommenem Theile d d'

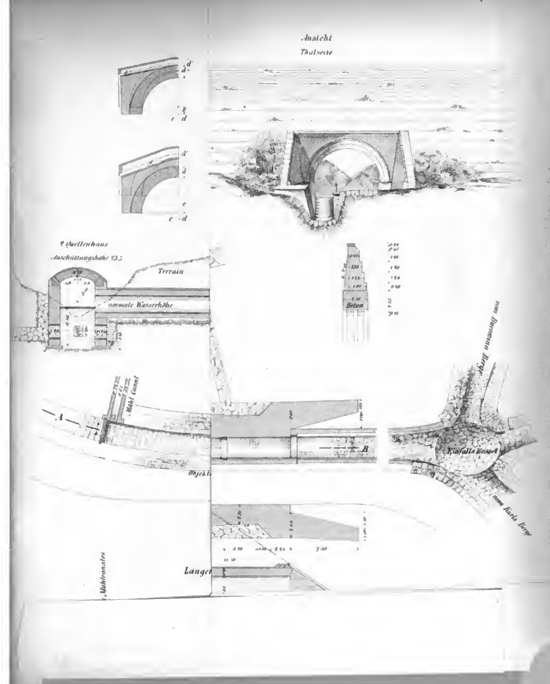
UEBERSETZUNG DES BUCOWINA-THALES

Situation.

Taf. K.

Zeitschrift des österr. Ing. u. Archit. Vereines 1872.

R. v. Waldheim art. Anst. Wien


Ansicht
Thalseite
Quellenhaus
Anschüttungshöhe 23.5
Terrain
normale Wasserhöhe
Beton
Mühl Canal
A
B
Objekt
Einfalls Bassin
vom Karls Berg
Länge
Mühlcanales

geschlossenes Caliber.

Fig 1. Schnitt AB Fig 2

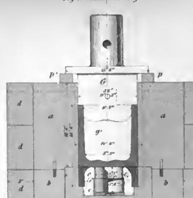


Fig 1 Schnitt CD Fig 2.

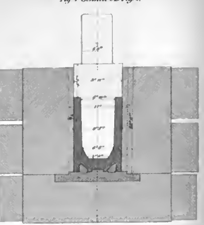


Fig 2

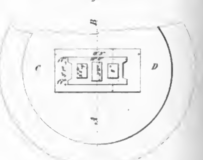
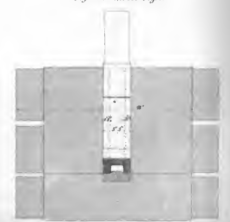


Fig 3 Schnitt CD Fig 2.



Fig 3 Schnitt AB Fig 2.



R. Waldheim, art. Inst. Wien

Taf. N.



Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereines 1892.

R. v. Waldheim, art. Anst. Wien

Taf 0.



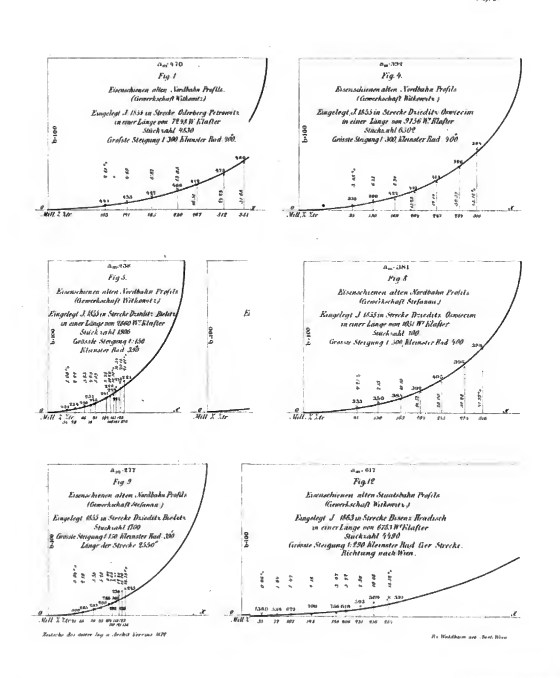
24 stündiger Aetzung in Königs-Wasser



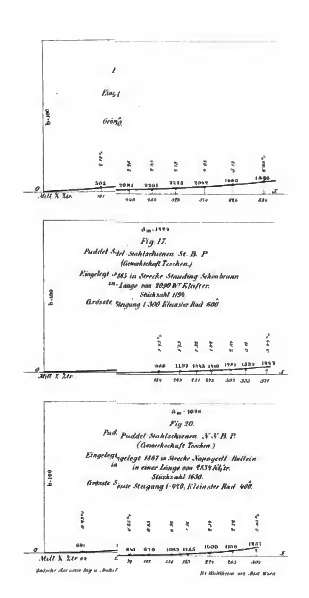


Zeitschr. des österr. Ing.- u. Archit.-Vereines 1872

R. v. Waldheim, art. Anst. Wien

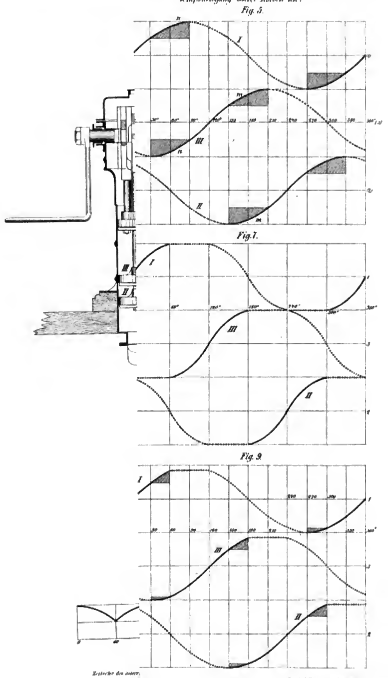


Fr. Waldheim art. Anst. Wien



b·100
Mill X Ztr.
Fig 17.
Puddel-Stahlschienen St. B. P
(Gewerkschaft Teschen.)
Eingelegt 1865 in Strecke Stauding Schonbrunn
in Lange von 2090 W? Klafter.
Stichzahl 1194
Grösste Steigung 1 300 Kleinster Rad 600
Fig 20.
Puddel-Stahlschienen N.N.B.P.
(Gewerkschaft Teschen)
Eingelegt 1867 in Strecke Napagedl Hullein
in einer Länge von 2834 Klftr.
Stichzahl 1630.
Grösste Steigung 1·420, Kleinster Rad 400.

Die Schraffirung in den Diagrammen deutet den gleichzeitigen Aufwärtsgang zweier Kolben an. Taf. R



Zeitschr. des österr.

Ed. Waldheim, art. Anst. Wien.



Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereins 1872.

R. v. Waldheim art. Anst. Wien

Taf O.

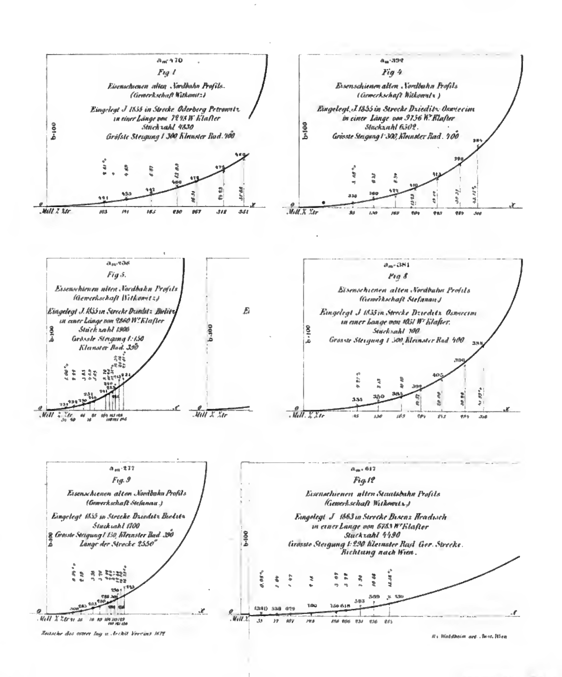


24 Stündiger Aetzung in Königs-Wasser

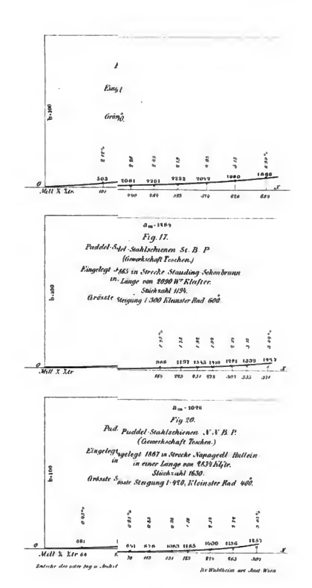




H. v. Waldheim, art. Anst. Wien



R. v. Waldheim art. Anst. Wien

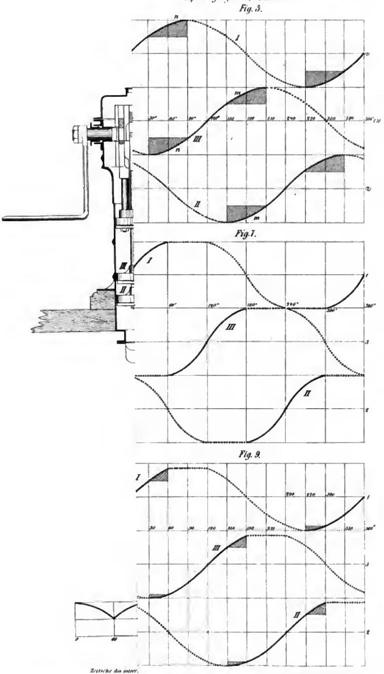


Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Ver.

Lith. Anst. Wien

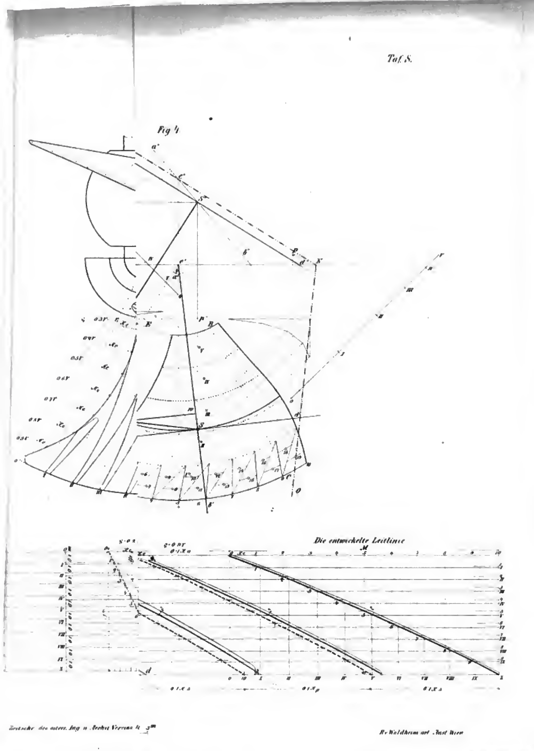
Die Schraffirung in den Diagrammen deutet den gleichzeitigen Aufwärtsgang zweier Kolben an. Taf. R

Fig. 5.



R. v. Waldheim, art. Anst. Wien.

Taf. 8.



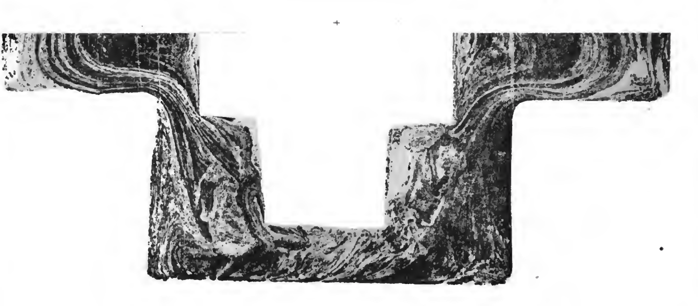
Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereins ...

R. v. Waldheim art. Anst. Wien

Taf T.

SCHNITT EINES GEPRESSTEN DOPPELTEN SCHLEIFBOGEN-HÄNGEBACKENS

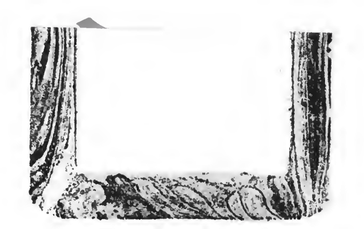
in Königs-Wasser geätzt.



R. v. Waldheim art. Anst. Wien

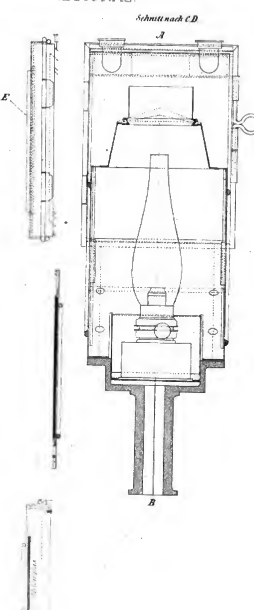
SCHNITT EINES GEPRESSTEN BALANCIER-FEDER-BÜGELS

in Königs-Wasser geätzt.



R. v. Waldheim art. Anst. Wien

:LSIGNAL.



Zeitschr. d.

R. v. Waldheim art. Anst. Wien

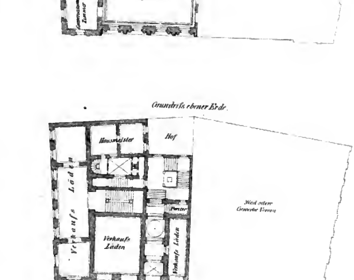
Taf. II

VEREINSHAUS
des österr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins

Grundriß des 2. Stockes.

Kanzlei
Hof
Bibliothek
Vorzimmer
Commissions-Zimmer
Nied. österr. Gewerbe Verein

Grundriß des 1. Stockes.



Grundriß des Mezzanins

Hof
Nied. österr. Gewerbe Verein

(an die österr. Eisenbahnbau Gesellschaft vermiethet.)

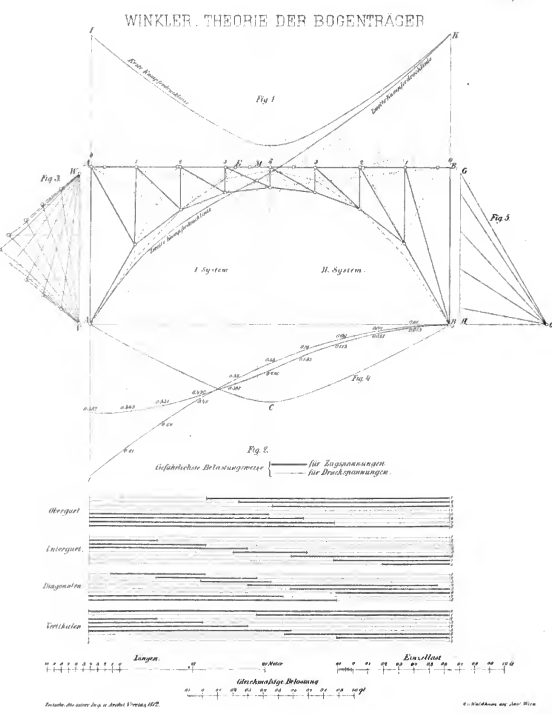
Grundriß ebener Erde.

Hausmeister
Hof
Verkaufs Läden
Portier
Verkaufs Läden
Verkaufs Läden
Nied. österr. Gewerbe Verein

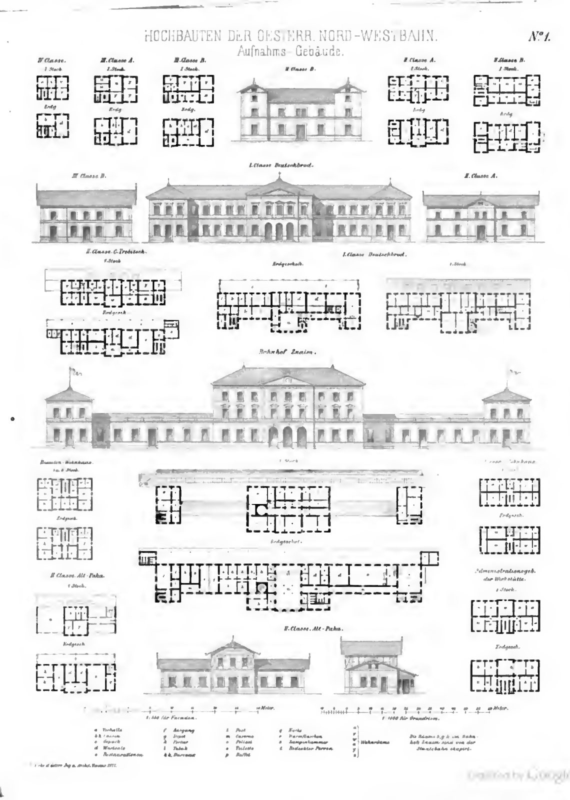
Maßstab

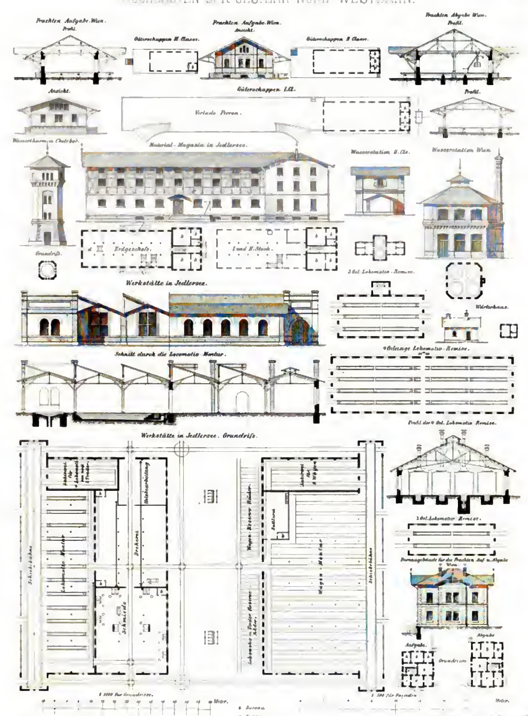
Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereins 1872.

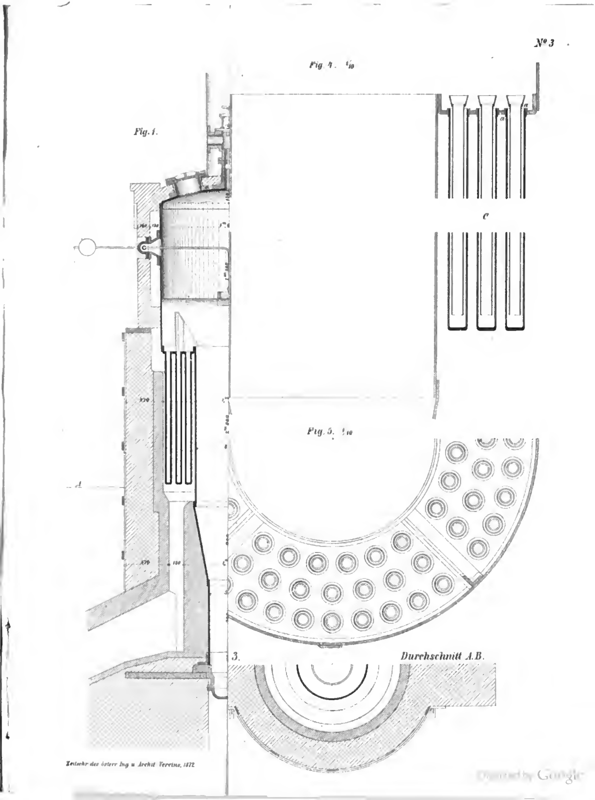
WINKLER. THEORIE DER BOGENTRÄGER



Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereins 1872.


HOCHBAUTEN DER OESTERR. NORD-WESTBAHN.
Aufnahms-Gebäude.
No 1.
IV Classe.
III. Classe A.
III. Classe B.
II. Classe A.
II. Classe B.
I. Classe Deutschbrod.
Erdgeschoss.
Bahnhof Znaim.
Beamten-Wohnhaus.
Erdgesch.
II. Classe Alt-Paka.
1:1000 für Grundrisse.


Frachten Aufgabe. Wien.
Profil.
Güterschuppen III Classe.
Frachten Aufgabe. Wien.
Ansicht.
Güterschuppen II Classe.
Frachten Abgabe Wien.
Profil.
Ansicht.
Güterschuppen I.Cl.
Verlade Perron.
Profil.
Wasserthurm in Chotebor.
Material-Magazin in Jedlersee.
Wasserstation II. Cl.
Wasserstation Wien.
Grundriss.
Erdgeschoss.
I und II. Stock.
3 Gel. Lokomotiv-Remise.
Werkstätte in Jedlersee.
Wächterhaus.
Schnitt durch die Locomotiv Montur.
4 Geleisige Lokomotiv-Remise.
Profil der 4 Gel. Lokomotiv Remise.
Werkstätte in Jedlersee. Grundriss.
Schmiede
Dreherei
Lokomotiv Montur
Wagen Montur
Schiebebühne
Aufgabe.
Abgabe
Grundrisse

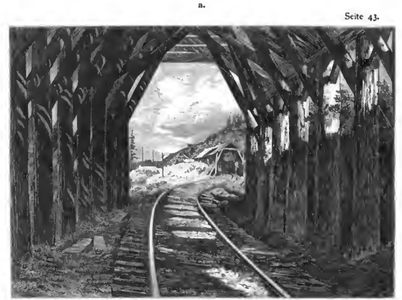


Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereins, 1872.

CENTRAL-PACIFIC-BAHN.

a.

Seite 43.

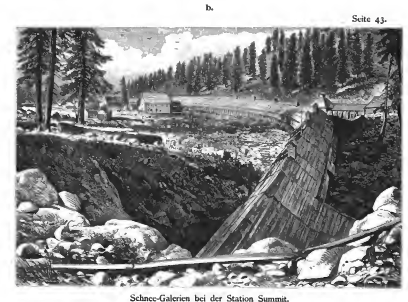


Schnee-Galerien.

CENTRAL-PACIFIC-BAHN.

b.

Seite 43.

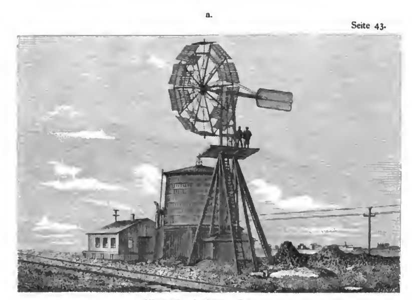


Schnee-Galerien bei der Station Summit.

UNION-PACIFIC-BAHN.

a.

Seite 43.

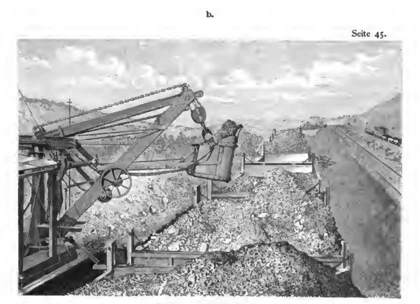


Windmühle für Wasser-Stationen.

CENTRAL-PACIFIC-BAHN.

b.

Seite 45.



Excavator für Erdarbeiten.

CALIFORNIEN.

a.

Seite 47.

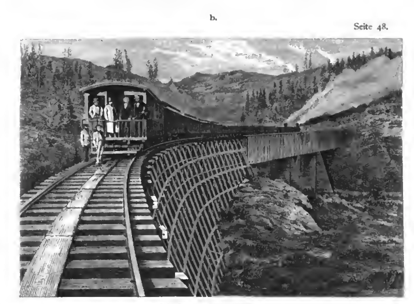


Goldgewinnung auf hydraulischem Wege.

CENTRAL-PACIFIC-BAHN.

b.

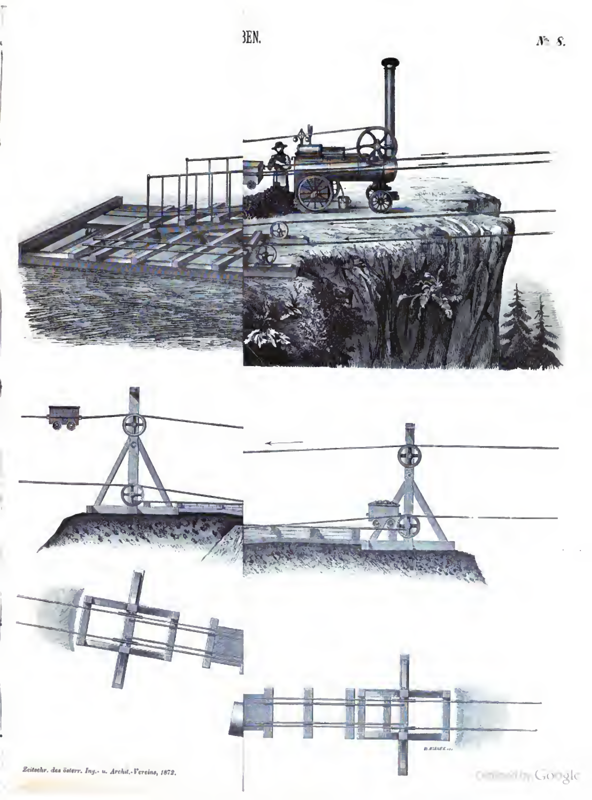
Seite 48.

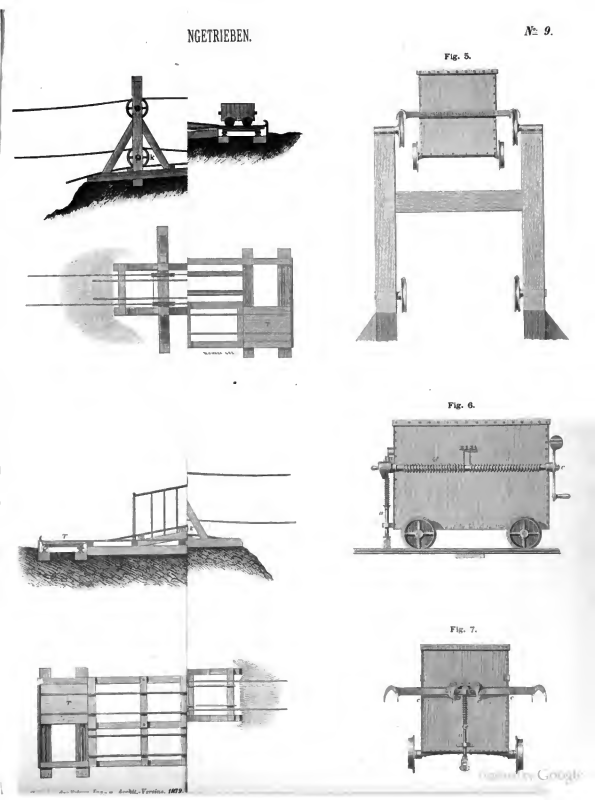


Die Long Ravine Brücke.

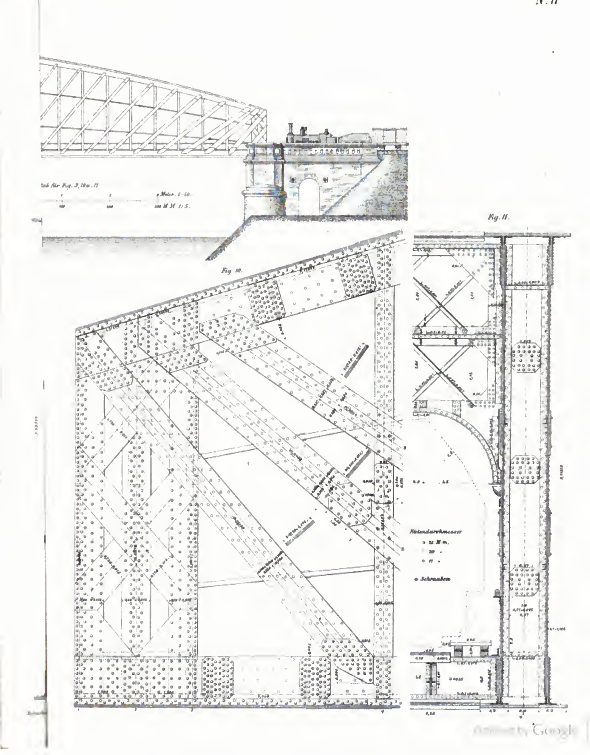


Nord Bahnhof
Prater Stern
Praterstrasse
Franzensbrückenstrasse
Regulirung
Verbindungs Strassen
Bauterrain des Industriepalastes
Park für industrielle Etablissements
Restaurationen
Nordbahn
Staatsbahn
Gemeinsamer Bahnhof
Donaustrom
Donaudamm
Wagenaufstellungs Plätze
Park für landwirthschaftliche Ausstellung
Caserne.
W° Klft.
Meter.
Zeitschrift des österr. Ing. u. Archit. Vereins, 1872.



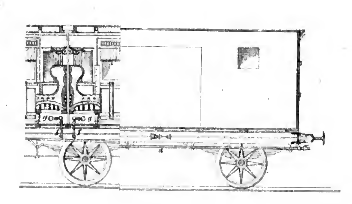

k
T
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Archit.-Vereins. 1872.

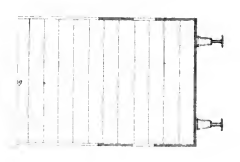




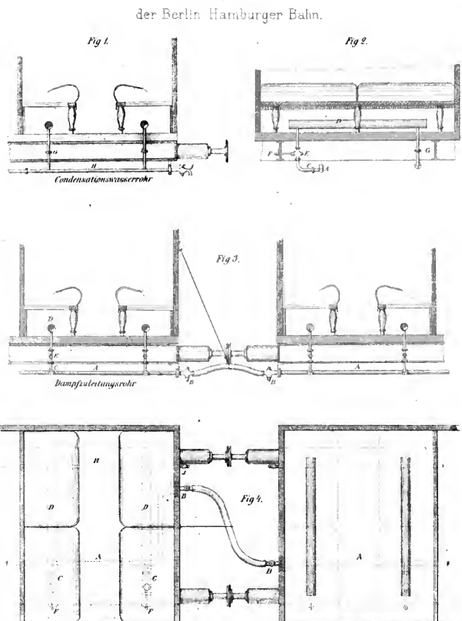
…ab für Fig. 9, 10 u. 11
1
2
Meter. 1:50
100
200
MM 1:5.
Fig. 10.
Fig. 11.
Nietendurchmesser
25 M m.
20
17
Schrauben





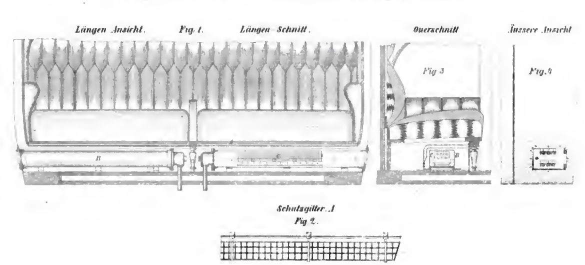


DAMPFHEIZUNG
der Berlin Hamburger Bahn.



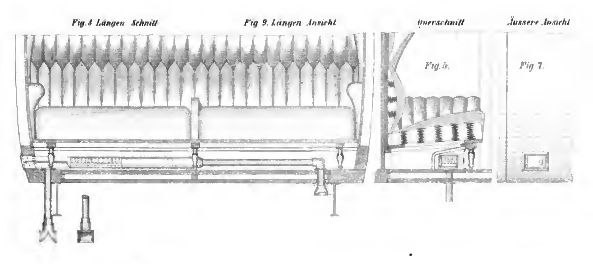
HEIZVORRICHTUNG

für gepresste Kohle der Berlin-Potsdam-[illegible]

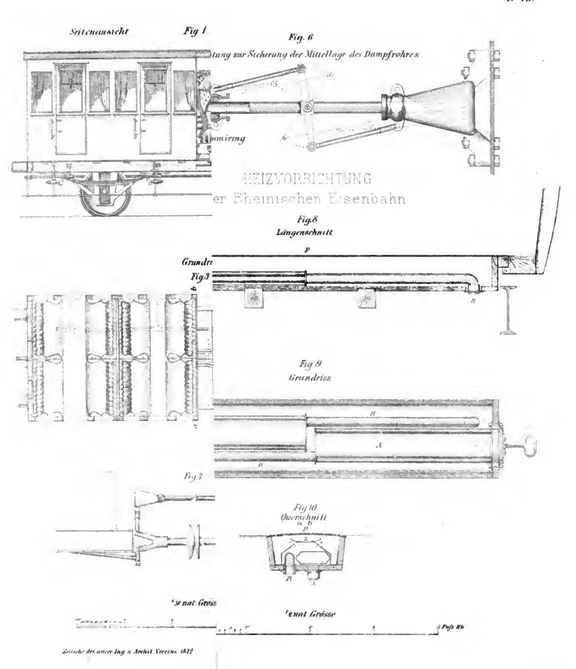


HEIZVORRICHTUNG

für gepresste Kohle der [illegible]






Seitenansicht
Fig. 1
Fig. 6
tung zur Sicherung der Mittellage des Dampfrohres
mmiring
HEIZVORRICHTUNG
er Rheinischen Eisenbahn
Fig. 8
Längenschnitt
Grundr
Fig. 3
Fig. 9
Grundriss
Fig. 7
Fig. 10
Querschnitt
nat. Grösse
nat. Grösse

Nº 16

OESTERREICHISCHE NORD-WESTBAHN

Doppel-Kreuzung aus Hartguss für den Kreuzungs-Winkel 10°50'

Schnitt J K
Fig. 1.



Schnitt E F
Fig. 2



Maßstab 1:10

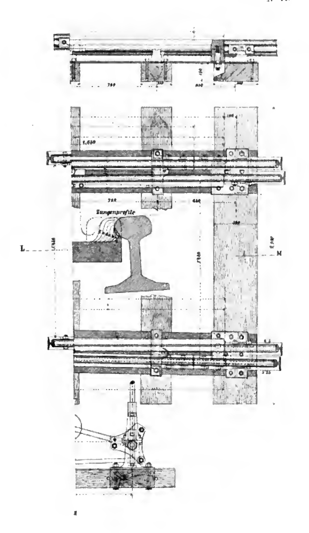
Schnitt L M
Fig. 3

Schnitt G H.
Fig. 4



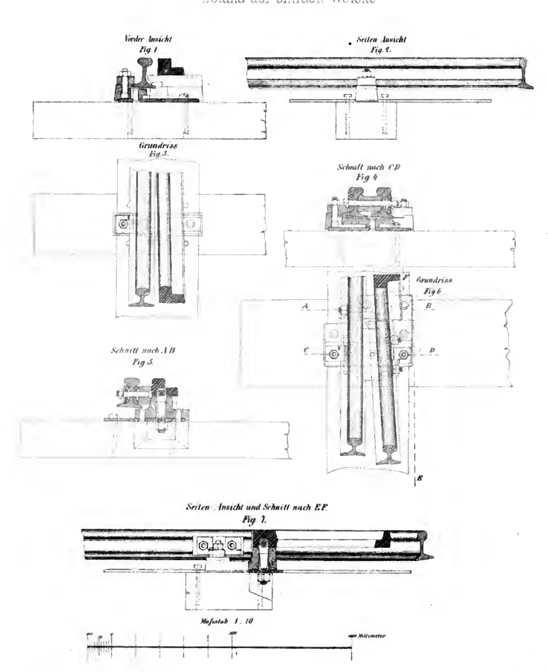
Maßstab 1:50

Zeitschr. des österr. Ing. u. Arch. Vereins 1872


Zungenprofile
L
M

OESTERREICHISCHE - NORD - WESTBAHN

Details der einfach Weiche



Hauptgeleise

Muttergeleise

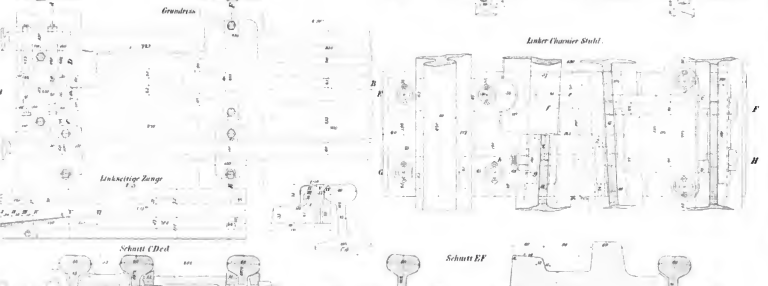
Mathematische Herzspitze

Mathematische Herzspitze

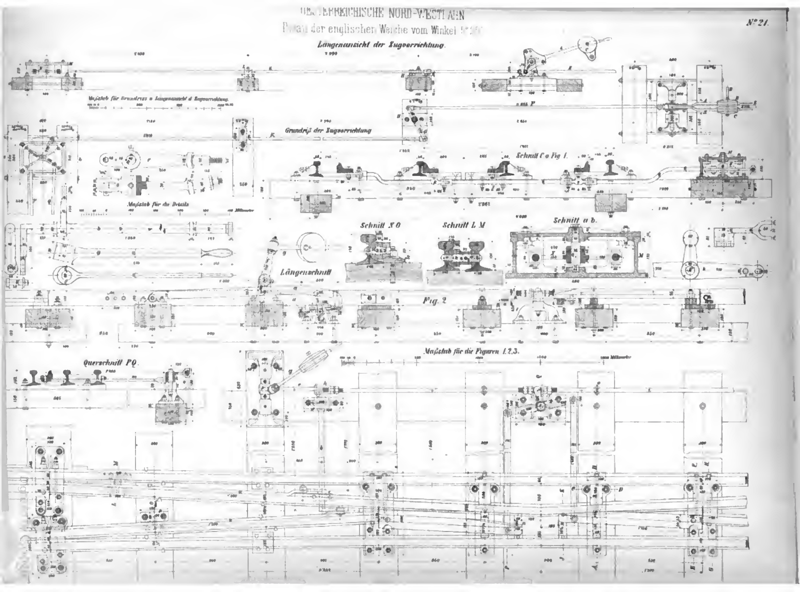
OESTERREICHISCHE NORD-WESTBAHN

Detail der englischen Weiche vom Winkel 5°25'

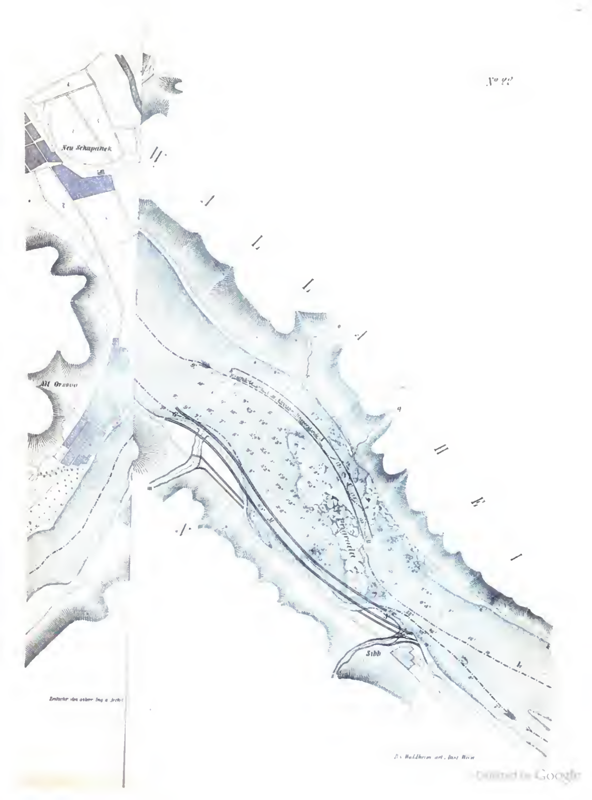
Doppel Kreuzung aus Hartguss



Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereins 1872

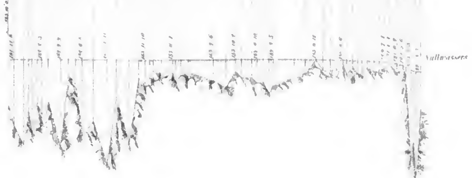


NORD-WESTBAHN
der englischen Weiche vom Winkel
Nº 21.
Längenansicht der Zugvorrichtung.
Maßstab für Grundriss u. Längenansicht d. Zugvorrichtung
Grundriß der Zugvorrichtung
Schnitt C o Fig 1.
Maßstab für die Details
Millimeter
Schnitt N O
Schnitt L M
Schnitt a b.
Längenschnitt
Fig. 2
Maßstab für die Figuren 1.2.3.
Millimeter
Querschnitt PQ.

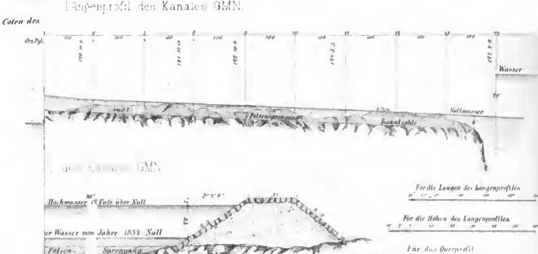

Neu Schupanek
Alt Orsova
Sibb

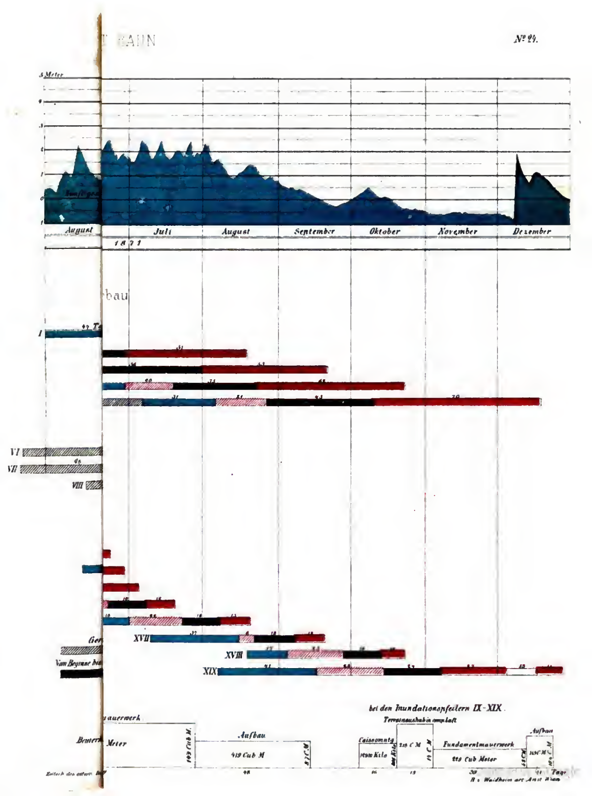




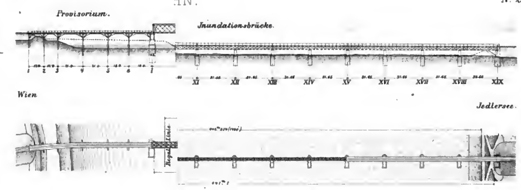


Längenprofil des Kanales GMN.





BAHN
5 Meter
August
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
1871
bau
VI
VII
VIII
XVII
XVIII
XIX
Vom Beginne bis
bei den Inundationspfeilern IX–XIX.
Terrainaushub in cmplett
auerwerk
Meter
Aufbau
419 Cub M
Caissonmtg
Fundamentmauerwerk
219 Cub Meter
Aufbau
Zeitsch. des österr. Ing.
R. v. Waldheim art. Anst. Wien



Rechtes Ufer.

Linkes Ufer.

Nivellette 164.435

Profil der regul. Donau.

Erde u. Sand

Bohrloch bis ... Sand.

Lockerer

Wenig

fester

Wenig

fester, k

Sandiger Tegel.

XII XIII XIV XV XVI XVII XVIII XIX

Erde und Well- sand.

Wenig und fester Sand. Kleiner Schotter mit viel feinem Sand.

schieb- ...- oken

fester kleiner Schotter mit feinem Sand.

fester grober Schotter mit feinem Sand u. grösseren Geschiebstücken.

Lehm

Fester, blauer Tegel.

Meter.

Meter.

R. v. Waldheim art. Anst. Wien.

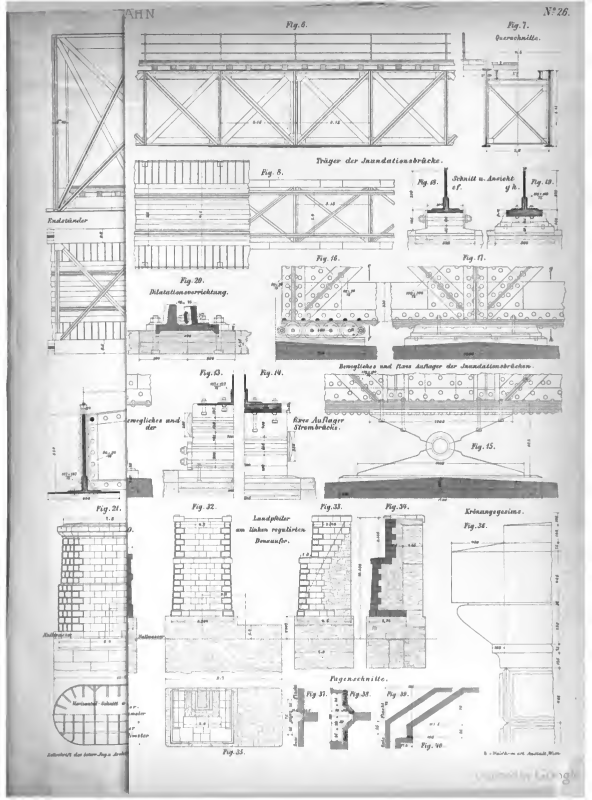
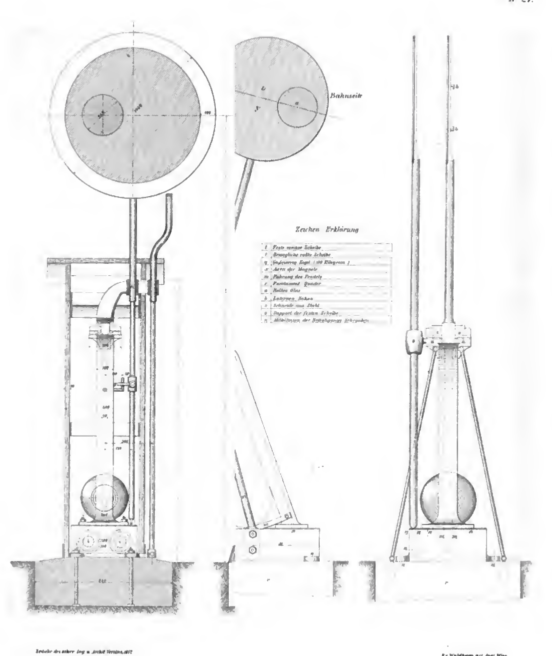


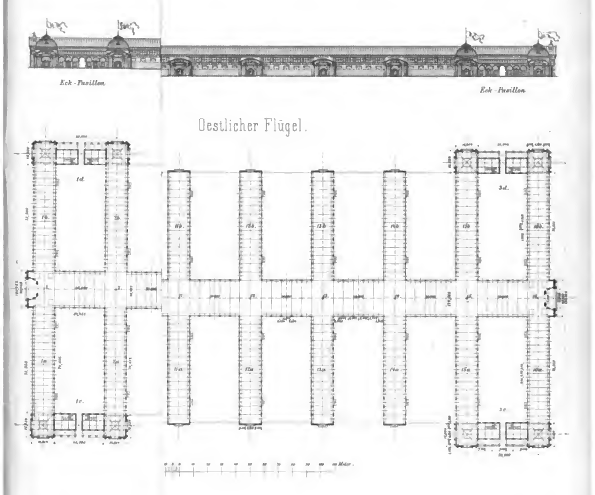
Fig. 6.
Fig. 7.
Querschnitte.
Träger der Jnundationsbrücke.
Fig. 8.
Endständer
Fig. 18.
Schnitt u. Ansicht
ef.
gh.
Fig. 19.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 20.
Dilatationsvorrichtung.
Bewegliches und fixes Auflager der Jnundationsbrücken.
Fig. 13.
Fig. 14.
Bewegliches und der
fixes Auflager Strombrücke.
Fig. 15.
Fig. 21.
Fig. 32.
Landpfeiler am linken regulirten Donauufer.
Fig. 33.
Fig. 34.
Krönungsgesims.
Fig. 36.
Fugenschnitte.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 35.
Horizontal-Schnitt





Zeitschr. des österr. Ing. u. Archit. Vereins, 1857.

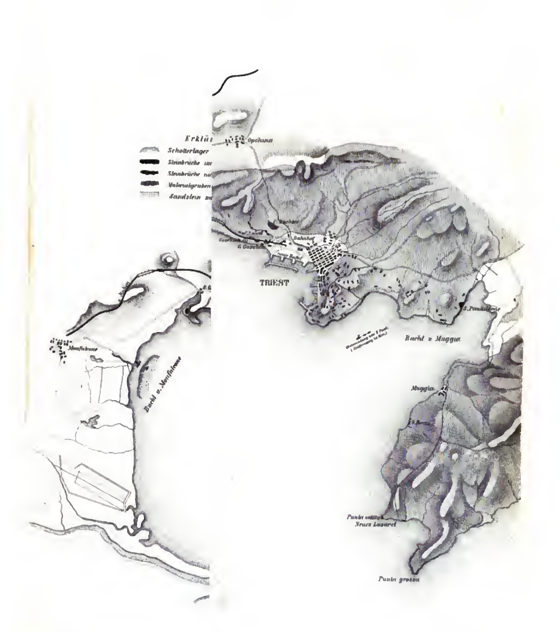
R. v. Waldheim, art. Anst. Wien



Zeitschrift des österr. Ing. u. Archit.-Vereins, 1872.

R. v. Waldheim art. Anst. Wien.





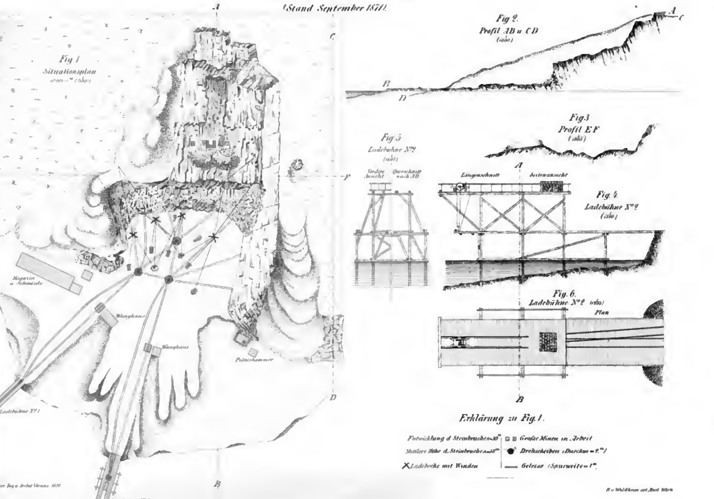
Zeitschrift des österr. Ing. u. Archit. Vereins, 1872.

R. v. Waldheim, art. Anst. Wien

HAFENBAU IN TRIEST

Steinbruch von

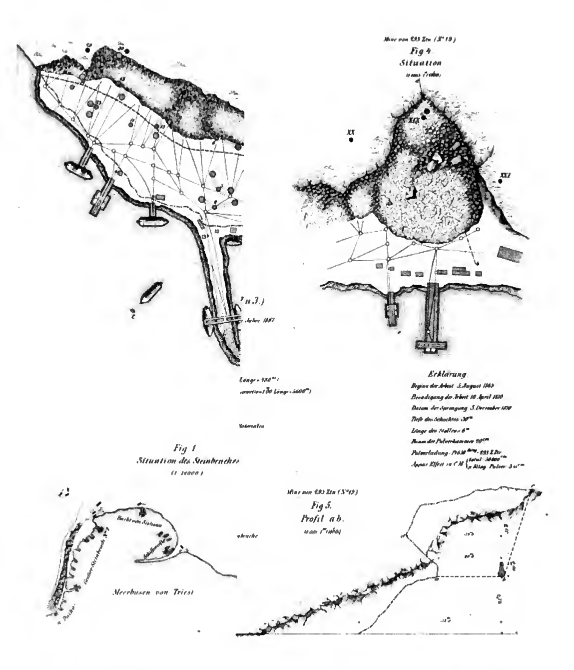
(Stand September 1871)



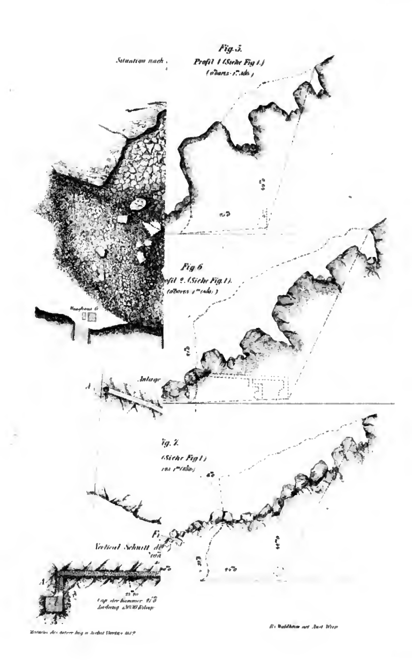
Erklärung zu Fig. 1.

Entwicklung d. Steinbruches
Mittlere Höhe d. Steinbruches
Ladeböcke mit Winden
Große Minen in Arbeit
Drehscheiben (Durchm = 2.")
Geleise (Spurweite = 1")





R. v. Waldheim art. Anst. Wien


Fig. 5.
Situation nach
Profil 1 (Siehe Fig 1.)
Fig 6
Profil 2. (Siehe Fig. 1).
Anlage
Fig. 7.
(Siehe Fig 1)
Vertical Schnitt


JUN 2 - 1953



